

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 5 月 30 日 (30.05.2003)

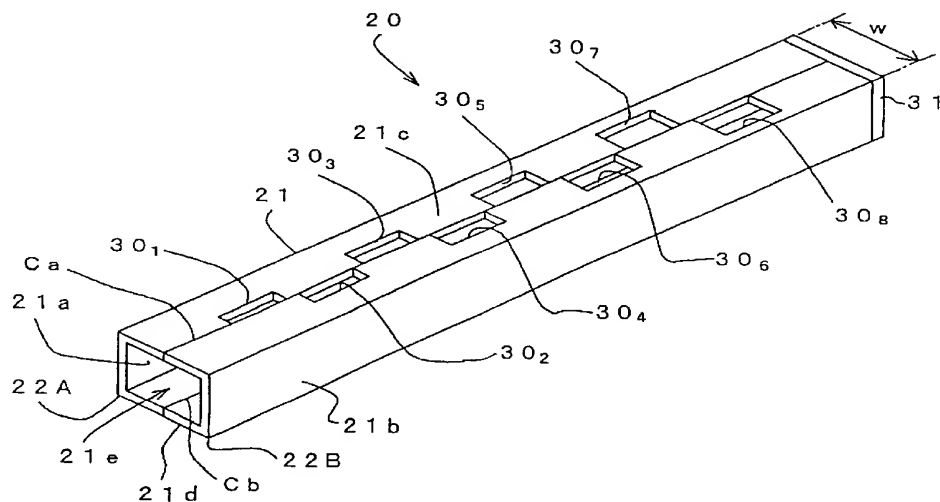
PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 03/044896 A1**

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: **H01Q 13/22** (TESHIROGI,Tasuku) [JP/JP]; 〒167-0051 東京都杉並区荻窪 4-1 3-1 4 Tokyo (JP). 川原 祐紀 (KAWAHARA,Yuki) [JP/JP]; 〒257-0002 神奈川県秦野市 鶴巻南 3-1 1-9-6 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/12066
- (22) 国際出願日: 2002 年 11 月 19 日 (19.11.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE,Takehiko et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2001-354608 (81) 指定国 (国内): JP, US.  
2001 年 11 月 20 日 (20.11.2001) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アンリツ株式会社 (ANRITSU CORPORATION) [JP/JP]; 〒106-8570 東京都港区南麻布五丁目 10 番 27 号 Tokyo (JP).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 手代木 扶
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: WAVEGUIDE SLOT TYPE RADIATOR HAVING CONSTRUCTION TO FACILITATE MANUFACTURE

(54) 発明の名称: 製造を容易にするための構成を有する導波管スロット型放射器



(57) Abstract: A waveguide section has a waveguide passageway of rectangular cross section surrounded by a pair of narrow side plates opposed to each other and a pair of wide side plates extending lengthwise of the pair of narrow side plates. A radiating section is disposed on one of the wide side plates of the waveguide section, and has a plurality of slots that radiate electromagnetic waves fed to the waveguide section, outwardly of the one wide side plate. The waveguide section includes a first waveguide member and a second waveguide member, which are joined together at their longitudinal edges aligned with the centerline of the pair of wide side plates. The plurality of slots in the radiating section have a first group of slots and a second group of slots alternately defined in the first and second waveguide members at predetermined intervals. The first and second groups of slots are formed such that one of their respective sides of the slots coincides with the centerline of the pair of wide side plates.

[続葉有]



WO 03/044896 A1



---

(57) 要約:

導波管部は、互いに対向する一对の幅狭側板と、該一对の幅狭側板の長さ方向に沿った一对の幅広側板とによって囲まれた断面矩形の導波路を有する。放射部は、前記導波管部の前記一对の幅広側板の一方の幅広側板に設けられ、前記導波管部に入力された電磁波を前記一方の幅広側板の外方へ放射させる複数のスロットを有する。前記導波管部は、第1の導波管部材および第2の導波管部材を含み、かつ、該第1の導波管部材と該第2の導波管部材とが前記一对の幅広側板の中心線に整合した長手方向の縁部同士で接合されて構成されている。前記放射部の複数のスロットは、前記第1の導波管部材および第2の導波管部材とにそれぞれ所定の間隔をおいて互い違いに画成された第1のスロット群および第2のスロット群とを有している。前記第1のスロット群および前記第2のスロット群は、それぞれの各スロットの一辺が前記一对の幅広側板の中心線に一致するように設けられている。

## 明 細 書

製造を容易にするための構成を有する  
導波管スロット型放射器

## 技術分野

本発明は、導波管スロット型放射器に係り、特に、その製造を容易にするための技術を採用した導波管スロット型放射器に関する。

## 背景技術

一般に、ミリ波帯や準ミリ波帯の通信分野におけるアンテナやその給電部に用いられる放射器としては、電磁波を効率よく放射できる放射器として導波管スロット型放射器が用いられている。

この導波管スロット型放射器は、図 1 6 に示すように、内部断面が長方形の導波管 1 内を伝搬する電磁波 P によってその幅広側板 1 a に発生する磁流 F の流れ方向に合わせて細長いスロット 2 を設けて電磁波を外部へ放射させるように構成されている。

なお、スロット 2 から外部へ放射される電磁波の強さは、スロット 2 が設けられている位置の磁流 F の大きさに依存している。

この磁流  $F$  の大きさは、幅広側板  $1a$  の中心線  $C$  から遠い程大きくなる。

また、この磁流  $F$  は、管内波長  $\lambda_g$  の  $1/2$  の間隔で逆回りに発生する。

したがって、例えば、導波管に設けた複数のスロットから同一強さで同一位相の電磁波を放射させる場合、導波管内を伝搬する電磁波の各スロットからの放射による減衰と位相を考慮する必要がある。

このため、図 17 に示しているように、複数のスロット  $2_1$ 、 $2_2$   $\cdots$   $2_n$  を管内波長  $\lambda_g$  の  $1/2$  の間隔で幅広側板  $1a$  の中心線を挟んで交互に設けるとともに、電磁波  $P$  の入力端から遠いスロット程、幅広側板  $1a$  の中心線  $C$  からの距離  $r_1$ 、 $r_2$   $\cdots$   $r_n$  が大きくなるように設定している。

このような原理で電磁波を放射する導波管スロット型放射器には、上記のように複数のスロット  $2_1$ 、 $2_2$   $\cdots$   $2_n$  を導波管  $1$  の長さ方向に所定間隔で設けて放射器としての放射面を導波管  $1$  の長さ方向に広げた単一導波管アレー構造のものや、スロットを一つだけにした単一導波管単一スロット構造のものや、前記アレー構造のものを並列に設けて放射器として放射面を長さ方向と幅方向とに広げた平面構造のものがある。

上記単一導波管アレー構造の導波管スロット型放射器は、例えば、誘電体漏れ波アンテナ等のような平面アンテナの誘電体基板の一辺に電磁波を同相給電するための給電部として使用することができる。

## 3

また、前記平面構造の導波管スロット型放射器は、準ミリ波やミリ波帯の平面アンテナとしてそのまま使用することが可能である。

このような導波管スロット型放射器を製造する方法としては、前記した単一導波管アレー構造については、従来から射出成形によって一体成形する方法が採用されている。

また、平面構造の導波管スロット型放射器では、図 18 に示すように、単一導波管複数本の幅を有する底板 11 の上に複数の幅狭側板 12 を平行に立設し、その上に底板 11 と同一幅を有し、スロット 13 が予め形成されている上板 14 を固定して、複数本の導波路を並列に形成する方法が採用されている。

しかしながら、上記射出成形による方法では、導波管部分を形成するための鋳型を抜く方向とスロット部分を形成するための鋳型を抜く方向とが互いに直交しているので、鋳型が複雑となり、安価に製造することができないという問題がある。

また、前記したように誘電体漏れ波アンテナ等の給電部として使用する導波管スロット型放射器の場合、誘電体基板に対する整合のために、スロットの前方にH整合板を設けることがある。

この場合、この整合板が邪魔になってスロット部分を形成する鋳型を抜くことができず、この整合板を別体で形成する必要が生じるという問題がある。

一方、前記したように底板 11 上に複数の幅狭側板 12 を

立設し、その上に上板 14 を固定して平面型の導波管スロット型放射器を構成する方法では、複数の幅狭側板 12 の上下の縁と下板 11、上板 14 との間に僅かな隙間があっても電磁波が漏れてしまい性能が悪化してしまうため、その接続作業に大変な手間がかかるという問題がある。

一方、上述したような問題を解消し得る先行技術として、  
I E I C E   T r a n s .   C O M M U N . ,   V O L .   E 8 4  
- B ,   N O .   9   S E P T E M B E R   2 0 0 1 ,   p p 2 3  
6 9 - 2 3 7 6 , " M i l l i m e t e r - W a v e   S l  
o t t e d   W a v e g u i d e   A r r a y   A n t e n  
n a   M a n u f a c t u r e d   b y   M e t a l   I n  
j e c t i o n   M o l d i n g   f o r   A u t o m o t  
i v e   R a d a r   S y s t e m s "   b y   K u n i o  
S A K A K I B A R A ,   T o s h i a k i   W A T A N A B  
E ,   K a z u o   S A T O ,   K u n i t o s h i   N I S H  
I K A W A ,   a n d   K a z u y u k i   S E O が知られて  
いる。

すなわち、この先行技術による M i l l i m e t e r - W  
a v e   S l o t t e d   W a v e g u i d e   A r r a y  
A n t e n n a は、幅広面で 2 段重ねにした導波管の幅狭面に 45° 傾斜スロットを  $\lambda_g / 2$  間隔でかつ上下導波管で互い違いとなるように設けた導波管スロットと、2 本の導波管を逆相で給電する給電部とで構成されている。

しかるに、この先行技術では、逆相給電するための給電部が複雑であるとともに、スロット間隔が斜め方向で大きくな

り、この方向に大きなグレーティングローブが発生し、かつ、  
鋳造でミリ波に必要な寸法精度を確保することが難しいとい  
うという問題がある。

## 発明の開示

本発明の目的は、上述したような問題を解決して、簡単な  
鋳型で安価に製造することができるとともに、その接合作業  
も容易にすることができ、しかもグレーティングローブの発  
生を無くすことができる導波管スロット型放射器を提供する  
ことにある。

また、本発明の別の目的は、上述したような問題を解決し  
て、簡単な鋳型で安価に製造することができるとともに、そ  
の接合作業も容易にすることができ、しかも整合板を一体的  
に設けることができる導波管スロット型放射器を提供するこ  
とにある。

上記目的を達成するために、本発明の第 1 の態様によると、  
互いに対向する一対の幅狭側板と、該一対の幅狭側板の長  
さ方向に沿った一対の幅広側板とによって囲まれた断面矩形  
の導波路を有する導波管部と、

前記導波管部の前記一対の幅広側板の一方の幅広側板に設  
けられ、前記導波管部に入力された電磁波を前記一方の幅広  
側板の外方へ放射させる複数のスロットを有する放射部とを  
具備し、

前記導波管部が、第 1 の導波管部材および第 2 の導波管部

材を含み、かつ、該第 1 の導波管部材と該第 2 の導波管部材とが前記一对の幅広側板の中心線に整合した長手方向の縁部同士で接合されて構成され、

前記放射部の複数のスロットが、前記第 1 の導波管部材および第 2 の導波管部材とにそれぞれ所定の間隔をおいて互い違いに画成された第 1 のスロット群および第 2 のスロット群とを有し、

前記第 1 のスロット群および前記第 2 のスロット群は、それぞれの各スロットの一辺が前記一对の幅広側板の中心線に一致するように設けられている導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 2 の態様によると、前記所定の間隔は、当該導波管スロット型放射器によって放射しようとする電磁波の前記導波管部内における管内波長  $\lambda_g$  の  $1/2$  の間隔に設定されている第 1 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 3 の態様によると、前記第 1 のスロット群および前記第 2 のスロット群は、それぞれの各スロットの幅が、当該導波管スロット型放射器によって放射しようとする電磁波の入力端に近い方から遠い方へ向かって順に大きくなるように設定されている第 1 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 4 の態様によると、前記電磁波の入力端が前記導波管部の長手方向の一端に形成されるエッジ給電型になされている第 3 の態様に従う導波管



スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 5 の態様によると、前記電磁波の入力端が前記導波管部の長手方向の中央に形成されるセンタ給電型になされている第 3 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 6 の態様によると、前記導波管部の内壁に、前記導波管部の長手方向に所定の間隔をおいて複数の反射抑制体が設けられている第 3 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 7 の態様によると、前記複数の反射抑制体がリブからなる第 6 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 8 の態様によると、前記複数の反射抑制体が溝からなる第 6 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 9 の態様によると、前記導波管部の長手方向における前記電磁波の入力端が形成されていない少なくとも一端が、終端板によって終端されている第 3 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 10 の態様によると、当該導波管スロット型放射器から放射される電磁波を効率よく誘電体漏れ波アンテナに給電するための整合部形成部材が前記導波管部に一体的に設けられている第 1 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 11 の態様による

と、前記導波管部は複数の導波管部材を含み、前記複数の導波管部材には、前記幅狭側板を形成する帯状の基板と、該基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板の直交する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 1 の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第 1 の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 2 の半幅板とで断面チャンネル状に一体形成された二つのチャンネル状部材とが含まれている第 1 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 1 2 の態様によると、前記二つのチャンネル状部材は、該二つのチャンネル状部材の前記第 1 の半幅板の端面同士および前記第 2 の半幅板の端面同士を互いに接合させた状態で一体化されている第 1 1 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 1 3 の態様によると、前記複数の導波管部材には、前記幅狭側板を形成する帯状の基板と、該基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板に直交する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 1 の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第 1 の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 2 の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板に直交し且つ前記第 1 の半幅板と反対方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 3 の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第 3 の半幅板に平行に対向する方向

に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 4 の半幅板とで断面 H 状に一体形成された H 型部材が含まれている第 1 1 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 1 4 の態様によると、前記導波管部は、前記 H 型部材と、前記二つのチャンネル状部材とからなり、前記 H 型部材と前記二つのチャンネル状部材の一方の前記第 1 の半幅板の端面同士および第 2 の半幅板の端面同士を互いに接合させ、前記 H 型部材の第 3 の半幅板と前記二つのチャンネル状部材の他方の前記第 1 の半幅板の端面同士および前記 H 型部材の第 4 の半幅板と前記二つのチャンネル状部材の他方の前記第 2 の半幅板の端面同士を互いに接合させた状態で一体化されている第 1 3 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 1 5 の態様によると、前記 H 型部材の各端面にはそれぞれ前記第 1 のスロット群および第 2 のスロット群と互い違いに第 3 のスロット群および第 4 のスロット群とが設けられている第 1 3 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 1 6 の態様によると、前記導波管部は、前記二つのチャンネル状部材の間に前記 H 型部材を複数個挟装してなり、前記 H 型部材のそれぞれが前記第 1 の半幅板と第 3 の半幅板の端面同士および前記第 2 の半幅板と第 4 の半幅板の端面同士を互いに接合させるように隣接して設けられ、その一方の端の H 型部材と前記二つのチャンネル状部材の一方の第 1 の半幅板の端面同士および

## 10

第2の半幅板の端面同士を接合させ、他方の端のH型部材の前記第3の半幅板と前記二つのチャンネル状部材の他方の前記第1の半幅板の端面同士および他方の端のH型部材の前記第4の半幅板と他方の前記二つのチャンネル状部材の前記第2の半幅板の端面同士を接合させた状態で一体化されて構成されている第13の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第17の態様によると、前記複数のH型部材のそれぞれの各端面にはそれぞれ前記第1のスロット群および第2のスロット群と互い違いに二つのスロット群が設けられている第16の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第18の態様によると、前記導波管部に一体的に設けられ、当該導波管スロット型放射器から放射される電磁波を効率よく誘電体漏れ波アンテナに給電するための整合部形成部材が前記導波管部に一体的に設けられている第11の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第19の態様によると、前記二つのチャンネル状部材は、前記第1のスロット群および第2のスロット群とが画成される前記一方の幅広側板を含む前記一对の幅広側板と前記一对の幅狭側板とが前記一对の幅広側板の中心線で二分割された形状で断面チャンネル状に鋳型を用いて射出成形によって形成されている第11の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

上記目的を達成するために、本発明の第 20 の態様によると、前記 H 型部材は、前記幅狭側板を形成する帯状の基板と、該基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板に直交する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 1 の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第 1 の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 2 の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板に直交し且つ前記第 1 の半幅板と反対方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 3 の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第 3 の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第 4 の半幅板とで断面 H 状に鋳型を用いて射出成形によって一体形成されている第 13 の態様に従う導波管スロット型放射器が提供される。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明による第 1 の実施形態として単一導波管アレー構造の導波管スロット型放射器の外観構成を示す斜視図であり；

図 2 は、図 1 の導波管スロット型放射器の分解構造を示す分解斜視図であり；

図 3 は、図 1 の導波管スロット型放射器の平面図であり；

図 4 A, B は、図 1 の導波管スロット型放射器の要部の製造方法を説明するための断面図であり；

図 5 は、図 1 の導波管スロット型放射器に反射抑制体としてリブを設けた場合について、一部を切り欠いて示す平面図であり；

図 6 は、図 5 の 6 - 6 線断面を拡大して示す拡大断面図であり；

図 7 は、図 1 の導波管スロット型放射器に反射抑制体として溝を設けた場合について、一部を切り欠いて示す平面図であり；

図 8 は、図 1 の導波管スロット型放射器において、センタ給電型とした変形例を示す斜視図であり；

図 9 は、図 8 のセンタ給電型の導波管スロット型放射器の分解構造を示す分解斜視図であり；

図 10 は、本発明の第 2 の実施形態による導波管スロット型放射器を給電部に適用した誘電体漏れ波アンテナの外観構成を示す斜視図であり；

図 11 は、図 10 の誘電体漏れ波アンテナの分解構造を示す分解斜視図であり；

図 12 は、図 10 の誘電体漏れ波アンテナにおいて、導波管スロット型放射器部の一方のチャンネル状部材を誘電体漏れ波アンテナ部の地板導体と一体化した変形例を示す斜視図であり；

図 13 は、本発明の第 3 の実施形態として平面型の導波管スロット型放射器の外観構成を示す斜視図であり；

図 14 は、図 13 の平面型の導波管スロット型放射器の分解構造を示す分解斜視図であり；

## 1 3

図 1 5 は、図 1 3 の平面型の導波管スロット型放射器において、H 型部材を複数にした変形例を示す斜視図であり；

図 1 6 は、従来より知られている導波管スロット型放射器の原理を説明するための図であり；

図 1 7 は、従来の単一導波管アレー構造の導波管スロット型放射器の平面図であり；

図 1 8 は、従来の平面型の導波管スロット型放射器の分解構造を示す分解斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の各実施の形態を図面を用いて説明する。

（第 1 の実施の形態）

図 1 は、本発明による第 1 の実施形態として単一導波管アレー構造の導波管スロット型放射器の外観構成を示す斜視図である。

図 2 は、図 1 の導波管スロット型放射器の分解構造を示す分解斜視図である。

図 3 は、図 1 の導波管スロット型放射器の平面図である。

すなわち、図 1 乃至図 3 に示すように、本発明の第 1 の実施形態による導波管スロット型放射器 2 0 は、前述した単一導波管アレー構造のものである。

この導波管スロット型放射器 2 0 の導波管部 2 1 は、第 1 および第 2 の導波管部材として、互いに平行に対向する一対の幅狭側板 (n a r r o w   s i d e   p l a t e) 2 1 a、

## 14

21bと、この幅狭側板21a、21bの長さ方向に沿った縁部間をそれぞれ連結するように互いに平行に対向する一対の幅広側板(broad side plate)21c、21dとによって囲まれた断面矩形(長方形)の導波路(waveguide)21eとを有している。

この導波管部21は、一対の幅広側板21c、21dの中心線Ca、Cbで接合される二つのチャンネル状部材22A、22Bによって構成されている。

一方のチャンネル状部材22Aは、図2に示しているように、複数の導波管部材として、一方の幅狭側板21aを形成する帯状の基板23Aと、この基板23Aの長さ方向に沿った一方の縁部(上縁)から基板23Aに直交する方向に、幅広側板21c、21dの幅wの $1/2$ に等しい距離だけ延びた第1の半幅板24Aと、基板23Aの長さ方向に沿った他方の縁部(下縁)から第1の半幅板24Aと平行に対向する方向に、幅広側板21c、21dの幅wの $1/2$ に等しい距離だけ延びた第2の半幅板25Aとによって一体的に構成されている。

また、他方のチャンネル状部材22Bは、複数の導波管部材として、他方の幅狭側板21bを形成する帯状の基板23Bと、この基板23Bの長さ方向に沿った一方の縁部(上縁)から基板23Bに直交する方向に、幅広側板21c、21dの幅wの $1/2$ に等しい距離だけ延びた第1の半幅板24Bと、基板23Bの長さ方向に沿った他方の縁部(下縁)から第1の半幅板24Bと平行に対向する方向に、幅広側板21



c、21dの幅wの $1/2$ に等しい距離だけ延びた第2の半幅板25Bとによって一体的に構成されている。

このように構成される二つのチャンネル状部材22A、22Bは、第1の半幅板24A、24Bの端面同士および第2の半幅板25A、25Bの端面同士を互いに接触させた状態で、図示しない接合手段（溶接やネジ止め等）によって互いに離間しない状態に一体化されている。

このように接合された状態で、第1の半幅板24A、24Bは、導波管部21の幅広側板21cを形成している。

また、第2の半幅板25A、25Bは、導波管部21の幅広側板21dを形成している。

第1の半幅板24A、24Bによって形成される幅広側板21cには、その中心線Ca（すなわち、第1の半幅板24A、24B同士の接合線）に一辺が一致する複数n（この例では、 $n=8$ ）の例えば、矩形形状のスロット30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>、…、30<sub>8</sub>が、当該導波管スロット型放射器2によって放射しようとする電磁波の導波管部21内における管内波長 $\lambda_g$ の $1/2$ の間隔で、その中心線Caを挟んで互い違いに設けられている。

このようにすると、各スロット30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>、…、30<sub>8</sub>から放射される電磁波は同相で励振され、かつ、各スロット30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>、…、30<sub>8</sub>の間隔が管内波長 $\lambda_g$ の $1/2$ であるので、グレーティングローブの発生を抑圧することができる。

これらの各スロット30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>、…、30<sub>8</sub>のうち、

導波管部 2 1 の一端側から数えて奇数番目のスロット 3 0<sub>1</sub>、3 0<sub>3</sub>、3 0<sub>5</sub>、3 0<sub>7</sub> は、一方のチャンネル状部材 2 2 A の第 1 の半幅板 2 4 A の接合部側の縁部から反対の縁部へ向かって、例えば、矩形形状となるように切欠かれて形成されている。

また、各スロット 3 0<sub>1</sub>、3 0<sub>2</sub>、…、3 0<sub>8</sub> のうち、導波管部 2 1 の一端側から数えて偶数番目のスロット 3 0<sub>2</sub>、3 0<sub>4</sub>、3 0<sub>6</sub>、3 0<sub>8</sub> は、他方のチャンネル状部材 2 2 B の第 1 の半幅板 2 4 B の接合部側の縁部から反対の縁部へ向かって、例えば、矩形形状となるように切欠かれて形成されている。

なお、スロット 3 0<sub>1</sub>、3 0<sub>2</sub>、…、3 0<sub>8</sub> の形状は、矩形に限らず、矩形の両端に丸みを帯びた長孔状のものや、半円状、半楕円状でものものであってもよく、要はその一辺が中心線 C a に一致しているものであればよい。

図 3 に示しているように、各スロット 3 0<sub>1</sub>、3 0<sub>2</sub>、…、3 0<sub>8</sub> の導波管部 2 1 の長さ方向に沿った長さ P は同一である。

また、各スロット 3 0<sub>1</sub>、3 0<sub>2</sub>、…、3 0<sub>8</sub> の導波管部 2 1 の長さ方向に直交する方向の幅 q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>、…、q<sub>8</sub>（接合側縁部からの深さ）は、前記した従来の導波管スロット型放射器に形成されるスロット 2 の幅に比べて格段に大きくなされている。

前記したように、導波管スロット型放射器の各スロットから放射される電磁波の強さは、スロットの長さ方向に流れる

磁流の大きさで決まり、この磁流の大きさは、導波管の幅広側板の中心線からの距離によって決まる。

そして、その距離  $X_n$  と電磁波の放射電力を決めるコンダクタンス  $g_n$  との間には、以下の関係が成立する。

$$g_n = K \cdot \sin^2 (\pi X_n / a)$$

ただし、 $a$  は導波管の幅広面の幅、 $K$  は定数である。

ここで、上記のように、各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  が幅広側板  $21c$  の中心線  $Ca$  まで延びている場合、この中心線  $Ca$  に近い位置の磁流の大きさは、上式から非常に小さいため放射には寄与しない。

また、この場合、スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  から放射される電磁波の強さは、幅広側板  $21c$  の中心線  $Ca$  から各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  のエッジの位置、すなわち、各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  の幅  $q_1$ 、 $q_2$ 、…、 $q_8$  に依存する。

したがって、導波管部  $21$  内を伝搬する電磁波の各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  からの放射による減衰を考慮して、各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  の幅  $q_1$ 、 $q_2$ 、…、 $q_8$  を、導波管部  $21$  の一端側（左端側）の入力端に近い方から遠い方へ向かって順に大きくなるように設定することにより、各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  から放射される電磁波の強さを一定にすることができる。

なお、導波管部  $21$  の他端側は、終端板  $31$  によって終端されている。

また、終端部に達する電磁波の電力が小さく、反射による悪影響が少ない場合には、導波管部 21 の他端側は、金属板で塞いでもよい。

このように、上記構成の導波管スロット型放射器 20 では、導波管部 21 が、互いに対向する幅広側板 21 c、21 d の中心線 C a、C b で接合される二つのチャンネル状部材 22 A、22 B によって構成され、且つ、スロット 30<sub>1</sub>、30<sub>2</sub>、…、30<sub>n</sub> の一辺が一方の幅広側板 21 c の中心線 C a に一致するように設けられている。

このため、例えば、図 4 A に示すように、凹状の鑄型 35 と凸状の鑄型 36 とを用いて、二つのチャンネル状部材 22 A (22 B) をいわゆる射出成形によって成形する。

そして、成形後に、図 4 B に示すように、これらの鑄型 35、36 をそれぞれ矢印で示す上下方向に抜くことにより、二つのチャンネル状部材 22 A (22 B) をスロット 30<sub>i</sub> 部分を含めて同時に製造することができる。

したがって、鑄型 35、36 を用いて、二つのチャンネル状部材 22 A (22 B) をいわゆる射出成形によって成形することにより、導波管スロット型放射器 20 全体として安価に且つ容易に製造することができ、量産化が可能となる。

また、幅広側板 21 c、21 d の中心線 C a 付近から放射される電磁波は、前記したように微小であるので、二つのチャンネル状部材 22 A、22 B の接合部に多少の隙間があったとしても、導波管スロット型放射器 20 全体としての性能が悪化することがない。

したがって、二つのチャンネル状部材 22A、22B の接合作業は、それ程には厳密性を有することなく、簡単な接合作業で済ますことができる。

なお、上記のように各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  の幅  $q_1$ 、 $q_2$ 、…、 $q_8$  が異なる場合には、各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  から放射される電磁波の位相が変化することにより、各スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  のインピーダンスが変化し、導波管部 21 内に反射波が生じる場合がある。

この反射波が無視できない場合には、図 5、図 6 に示すように、スロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  が設けられている幅広側板 21c と対向する幅広側板 21d の内壁に、反射抑制体として導波管部 21 の長さ方向と直交する方向に延びた所定高さのリブ 37 を突設させることにより、入力端側に戻る反射波を抑圧するようにしてやればよい。

なお、この反射抑制体としてのリブ 37 は、図 5 に示しているように、各スロット毎に 1 つずつ設ける以外に、2 つの隣接するスロット  $30_i$ 、 $30_{i+1}$  に対して 1 つずつ設けるようにしてもよい。

また、反射抑制体として、このリブ 38 の代わりに、図 7 に示すように、導波管部 21 の長さ方向と直交する方向に延びた所定深さの溝 38 を設けるようにしてもよい。

また、これらの反射抑制体 (37、38) を基板 23A、23B の内壁に設けることも可能である。

なお、上記のようにリブ 37 や溝 38 からなる反射抑制体

## 20

を設けた場合でも、前記凸状の鑄型 36 に、リブ 37 を形成するための溝を設けるか、あるいは溝 38 を形成するためのリブを設けることで、前記と同様に容易に射出成形によって成形することができる。

上記導波管スロット型放射器 20 は、単一導波管アレー構造のものであったが、スロットが単一の導波管スロット型放射器の場合でも上記と同様に適用することができる。

すなわち、この場合、導波管部 21 が、幅広側板 21c、21d の中心線で接合される二つのチャンネル状部材 22A、22B によって構成されること自体は上記と同様である。

そして、この場合には、一つの矩形のスロット 30 を幅広側板 21c の中心線 Ca に一辺が一致するように設けることにより、二つのチャンネル状部材 22A、22B をより簡単な鑄型で製造することができるとともに、その接合作業もより簡単な接合作業とすることができる。

また、前記した導波管スロット型放射器 20、20' は、導波管部 21 の一端から電磁波を入力するエッジ給電型になされている。

しかるに、図 8、図 9 に示すセンタ給電型になされた導波管スロット型放射器 40 のように、導波管部 41 の中央に設けた給電用導波管部 42 から電磁波を入力するように構成してもよい。

このセンタ給電型の導波管スロット型放射器 40 の導波管部 41 を構成する一方のチャンネル状部材 22A' には、前記した導波管部 41 の一方の幅狭側板 41a を形成する基板

## 2 1

2 3 A、第 1 の半幅板 2 4 A および第 2 の半幅板 2 5 A の他に、基板 2 3 A の中間部から基板 2 3 A と直交する方向に延設されて給電用導波管部 4 2 の一方の幅狭側板を形成する給電部基板 2 6 A、給電部基板 2 6 A の一方の縁部から給電部基板 2 6 A および第 2 の半幅板 2 5 A に直交する方向に第 2 の半幅板 2 5 A の幅と等しい距離だけ延びた第 3 の半幅板 2 7 A、給電部基板 2 6 A の他方の縁部から給電部基板 2 6 A および第 2 の半幅板 2 5 A に直交する方向に第 2 の半幅板 2 5 A の幅と等しい距離だけ延びた第 4 の半幅板 2 8 A が設けられている。

同様に、他方のチャンネル状部材 2 2 B' には、導波管部 4 1 の他方の幅狭側板 4 1 b を形成する基板 2 3 B、第 1 の半幅板 2 4 B および第 2 の半幅板 2 5 B の他に、基板 2 3 B の中間部から基板 2 3 B と直交する方向に延設されて給電用導波管部 4 2 の他方の幅狭側板を形成する給電部基板 2 6 B、給電部基板 2 6 B の一方の縁部から給電部基板 2 6 B および第 2 の半幅板 2 5 B に直交する方向に第 2 の半幅板 2 5 B の幅と等しい距離だけ延びた第 3 の半幅板 2 7 B、給電部基板 2 6 B の他方の縁部から給電部基板 2 6 B および第 2 の半幅板 2 5 B に直交する方向に第 2 の半幅板 2 5 B の幅と等しい距離だけ延びた第 4 の半幅板 2 8 B が設けられている。

これら二つのチャンネル状部材 2 2 A'、2 2 B' は、その第 1 の半幅板 2 4 A、2 4 B の端面同士、第 2 の半幅板 2 5 A、2 5 B の端面同士、第 3 の半幅板 2 7 A、2 7 B の端面同士および第 4 の半幅板 2 8 A、2 8 B の端面同士を接合

## 2 2

させた状態で一体化され、給電用導波管部 4 2 に入力された電磁波を導波管部 4 1 の中間部で分岐させてその両端方向へ伝搬させる。

そして、二つのチャンネル状部材 2 2 A'、2 2 B' の第 1 の半幅板 2 4 A、2 4 B によって形成される幅広側板 4 1 c の中間部から一端までの範囲には、一辺を幅広側板 4 1 c の中心線 C a に一致させた複数（この例では 4 個）の例えば、矩形形状のスロット 3 0 a<sub>1</sub>、3 0 a<sub>2</sub>、… 3 0 a<sub>4</sub> が、管内波長  $\lambda_g$  の  $1/2$ （またはその奇数倍）の間隔で互い違いに設けられている。

また、幅広側板 4 1 c の中間部から他端までの範囲には、一辺を幅広側板 4 1 c の中心線 C a に一致させた複数（この例では 4 個）の例えば、矩形形状のスロット 3 0 b<sub>1</sub>、3 0 b<sub>2</sub>、… 3 0 b<sub>4</sub> が、管内波長  $\lambda_g$  の  $1/2$ （またはその奇数倍）の間隔で互い違いに設けられている。

したがって、給電用導波管部 4 2 から入力された電磁波のうち、導波管部 4 1 の中間部から一端方向に向かう電磁波は、スロット 3 0 a<sub>1</sub>、3 0 a<sub>2</sub>、… 3 0 a<sub>4</sub> からほぼ同一位相、同一振幅で放射される。

また、導波管部 4 1 の中間部から他端方向に向かう電磁波は、スロット 3 0 b<sub>1</sub>、3 0 b<sub>2</sub>、… 3 0 b<sub>4</sub> からほぼ同一位相、同一振幅で放射される。

ここで、スロット 3 0 a<sub>1</sub>、3 0 b<sub>1</sub> の位置を適切に設定すれば、スロット 3 0 a<sub>1</sub>、3 0 a<sub>2</sub>、… 3 0 a<sub>4</sub> およびスロット 3 0 b<sub>1</sub>、3 0 b<sub>2</sub>、… 3 0 b<sub>4</sub> から放射される電磁



## 23

波の位相と振幅を合わせることができる。

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態として誘電体漏れ波アンテナの給電部として用いる導波管スロット型放射器について説明する。

図10は、本発明の第2の実施形態による導波管スロット型放射器を給電部に適用した誘電体漏れ波アンテナ50の外観構成を示す斜視図である。

図11は、図10の誘電体漏れ波アンテナ50の分解構造を示す分解斜視図である。

すなわち、図10および図11に示すように、誘電体漏れ波アンテナ50では、金属の地板導体51の上に図示しないスペーサを介して誘電体基板52が隙間のある状態で配置されている。

また、この誘電体漏れ波アンテナ50では、誘電体基板52の少なくとも一面側に誘電体基板52の一辺と平行な金属ストリップ53が所定間隔で設けられている。

そして、この誘電体漏れ波アンテナ50では、誘電体基板52の一辺側に同相で給電された電磁波が金属ストリップ53の作用によって表面から漏出される。

このような構造の誘電体漏れ波アンテナ50の誘電体基板52の一辺側に電磁波を給電するために、前記導波管スロット型放射器20（前記導波管スロット型放射器40であってもよい）とほぼ同様に形成された導波管スロット型放射器60が、そのスロット面を誘電体基板52の一辺側端面に平行

## 24

に対向させるように配置されている。

この場合、導波管スロット型放射器 60 と誘電体基板 52 の一辺側との間には、導波管スロット型放射器 60 から放射される電磁波を効率よく誘電体基板 52 の一辺側に入力させるための整合部 55 が設けられている。

この整合部 55 は、導波管スロット型放射器 60 に一体的に設けられた整合部形成部材としての整合板 56 と、地板導体 51 の一端側に形成された低段部 57a および段差壁 57b によって構成されている。

ここで、整合板 56 は、図 11 に示すように、一方のチャンネル状部材 22A' の基板 23A と連続するように所定距離だけ延びた帯状の第 1 の板部 56a と、第 1 の板部 56a の縁部から第 1 の半幅板 24A と平行に対向するようにして誘電体基板 51 の一辺側の表面近傍まで延びた帯状の第 2 の板部 56b とを有している。

なお、この整合板 56 と地板導体 51 の低段部 57a および段差壁 57b とで構成される整合部 55 は、その内部をテーパ状としておくことにより、導波管スロット型放射器 60 のスロット面（幅広側板面）から誘電体基板 52 の一辺側端面までの空間の高さを段階的に狭めて、導波管スロット型放射器 60 のスロット 30 から放射される電磁波を、誘電体基板 52 の一辺側端面に集中させて効率的に入射させることができる。

このように整合板 56 を有する導波管スロット型放射器 60 の場合でも、前記したように、射出成形によって二つのチ

## 25

チャンネル状部材 22A''、22B'' を、簡単で安価な構造の鋳型によって容易に製造することができる。

すなわち、これは、二つのチャンネル状部材 22A''、22B'' の型抜き方向とスロット部分の型抜き方向とが同一で、しかもその方向が整合板 56 の部分の型抜き方向と一致しているからであり、誘電体漏れ波アンテナ 50 全体としての量産化に寄与することが可能となる。

なお、上記導波管スロット型放射器 60 は、誘電体漏れ波アンテナ 50 を構成する地板導体 51 の一端側の低段部 57a 上に配置された構造となっている。

しかるに、図 12 に示す導波管スロット型放射器 60' の一方のチャンネル状部材 22B'' のように地板導体 51' の先端側に一体的に形成してもよい。

このようにすれば、誘電体漏れ波アンテナ 50 全体としての部品数を減らすことができる。

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態として平面構造の導波管スロット型放射器について説明する。

図 13 は、本発明の第 3 の実施形態として平面型の導波管スロット型放射器 80 の外観構成を示す斜視図である。

図 14 は、図 13 の平面型の導波管スロット型放射器 80 の分解構造を示す分解斜視図である。

すなわち、図 13、図 14 に示すように、この導波管スロット型放射器 80 の導波管部 81 は、一つの H 型部材 82 と、前記した二つのチャンネル状部材 22A、22B とによって

構成されている。

ここで、H型部材82は、導波管部81の一つの幅狭側板を形成する帯状の基板83と、その基板83の長さ方向に沿った一方の縁部（上縁）から基板83に直交する方向に導波路形成に必要な幅広側板の幅 $w$ の $1/2$ に等しい距離だけ延びた第1の半幅板84と、基板83の長さ方向に沿った他方の縁部（下縁）から第1の半幅板84に平行に対向する方向に前記 $w/2$ に等しい距離だけ延びた第2の半幅板85と、基板83の長さ方向に沿った一方の縁部（上縁）から基板83に直交し且つ第1の半幅板84と反対方向に前記 $w/2$ に等しい距離だけ延びた第3の半幅板86と、基板83の長さ方向に沿った他方の縁部（下縁）から第3の半幅板86に平行に対向する方向に前記 $w/2$ に等しい距離だけ延びた第4の半幅板87とで断面が横H状に一体に形成されている。

このように構成されたH型部材82を有する導波管部81は、H型部材82の第1の半幅板84と一方のチャンネル状部材22Aの第1の半幅板24Aの端面同士および第2の半幅板85と一方のチャンネル状部材22Aの第2の半幅板25Aの端面同士を互いに接合させるとともに、H型部材82の第3の半幅板86と他方のチャンネル状部材22Bの第1の半幅板24Bの端面同士および第4の半幅板87と他方のチャンネル状部材22Bの第2の半幅板25Bの端面同士を互いに接合させた状態で一体化されて構成されている。

このように一つのH型部材82と二つのチャンネル状部材22A、22Bからなる導波管部81には、一方のチャネル

## 27

ル状部材 22A の基板 23A で形成される幅狭側板 81a<sub>1</sub>、H 型部材 82 の基板 83 で形成される幅狭側板 81b<sub>1</sub>、一方のチャンネル状部材 22A の第 1 の半幅板 24A とこれに接合する H 型部材 82 の第 1 の半幅板 84 とで形成される幅広側板 81c<sub>1</sub>、一方のチャンネル状部材 22A の第 2 の半幅板 25A とこれに接合する H 型部材 82 の第 2 の半幅板 85 とで形成される幅広側板 81d<sub>1</sub> とで囲まれた断面矩形（長方形）の第 1 の導波路 81e<sub>1</sub> が形成される。

また、H 型部材 82 の基板 83 で形成される幅狭側板 81b<sub>1</sub>、他方のチャンネル状部材 22B の基板 23B で形成される幅狭側板 81a<sub>2</sub>、H 型部材 82 の第 3 の半幅板 86 とこれに接合する第 1 の半幅板 24B とで形成される幅広側板 81c<sub>2</sub>、H 型部材 82 の第 4 の半幅板 87 とこれに接合する他方のチャンネル状部材 22B の第 2 の半幅板 25B とで形成される幅広側板 81d<sub>2</sub> とで囲まれた断面矩形（長方形）の第 2 の導波路 81e<sub>2</sub> が形成される。

そして、H 型部材 82 の第 1 の半幅板 84 には、他方のチャンネル状部材 22B の第 1 の半幅板 24B と同一にスロット 30<sub>2</sub>、30<sub>4</sub>、…、30<sub>8</sub> が設けられる。

また、H 型部材 82 の第 3 の半幅板 86 には、一方のチャンネル状部材 22A の第 1 の半幅板 24A と同一にスロット 30<sub>1</sub>、30<sub>3</sub>、…30<sub>7</sub> が設けられている。

したがって、この導波管スロット型放射器 80 では、導波路 81e<sub>1</sub>、81e<sub>2</sub> の一端側から同一振幅の電磁波を同相入力すれば、幅広側板 81c<sub>1</sub>、81c<sub>2</sub> にそれぞれ設け

られたスロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、 $\dots$ 、 $30_8$  からほぼ同相で同一振幅の電磁波が外部に放射されることになる。

また、この導波管スロット型放射器 80 の場合も、幅広側板  $81c_1$ 、 $81c_2$ 、 $81d_1$ 、 $81d_2$  の中心線  $Ca_1$ 、 $Ca_2$ 、 $Cb_1$ 、 $Cb_2$  で接合される複数の部材 82、22A、22B によって構成されている。

また、この導波管スロット型放射器 80 は、幅広側板  $81c_1$ 、 $81c_2$  の中心線  $Ca_1$ 、 $Ca_2$  に一辺が一致する、例えば、矩形形状のスロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、 $\dots$ 、 $30_8$  を設けた構造である。

したがって、この導波管スロット型放射器 80 は、前記した二つのチャンネル状部材 22A、22B と同様に、H 型部材 82 もスロット部分を含めて簡単な鋳型で安価に製造することができる。

なお、上記導波管スロット型放射器 80 の導波管部 81 は、一つの H 型部材 82 と二つのチャンネル状部材 22A、22B によって構成されている。

しかるに、このような導波管スロット型放射器は、複数  $m$  の H 型部材  $82_1$ 、 $82_2$ 、 $\dots$ 、 $82_m$  と二つのチャンネル状部材 22A、22B とで構成することもできる。

図 15 は、導波管スロット型放射器 90 として、 $m=4$ 、すなわち、導波管部 91 を 4 つの H 型部材  $82_1$ 、 $82_2$ 、 $\dots$ 、 $82_4$  と二つのチャンネル状部材 22A、22B とで構成した例を示している。

この場合、4 つの H 型部材  $82_1$ 、 $82_2$ 、 $\dots$ 、 $82_4$  を、

j 番目 ( $j = 1, 2, 3$ ) の H 型部材  $8\ 2_j$ 、第 3 の半幅板  $8\ 6$  と ( $j + 1$ ) 番目の H 型部材  $8\ 2_{j+1}$  の第 1 の半幅板  $8\ 4$  の端面同士および j 番目の H 型部材  $8\ 2_j$  の第 4 の半幅板  $8\ 7$  と ( $j + 1$ ) 番目の H 型部材  $8\ 2_{j+1}$  の第 2 の半幅板  $8\ 5$  の端面同士が互いに接合するように隣接して設けられている。

そして、その一方の端の H 型部材  $8\ 2_1$  の第 1 の半幅板  $8\ 4$  と一方のチャンネル状部材  $2\ 2\ A$  の第 1 の半幅板  $2\ 4\ A$  の端面同士および H 型部材  $8\ 2_1$  の第 2 の半幅板  $8\ 5$  と一方のチャンネル状部材  $2\ 2\ A$  の第 2 の半幅板  $2\ 5\ A$  の端面同士を接合させる。

また、他方の端の H 型部材  $8\ 2$  の第 3 の半幅板  $8\ 6$  と他方のコの字型部材  $2\ 2\ B$  の第 1 の半幅板  $2\ 4\ B$  の端面同士および H 型部材  $8\ 2_4$  の第 4 の半幅板  $8\ 7$  と他方のチャンネル状部材  $2\ 2\ B$  の第 2 の半幅板  $2\ 5\ B$  の端面同士を接合させた状態で一体化して、導波管部  $9\ 1$  が構成される。

このように構成された導波管スロット型放射器  $9\ 0$  の導波管部  $9\ 1$  には、一方のチャンネル状部材  $2\ 2\ A$  の基板  $2\ 3\ A$  からなる幅狭側板  $9\ 1\ a_1$ 、H 型部材  $8\ 2_1$  の基板  $8\ 3$  からなる幅狭側板  $9\ 1\ b_1$ 、一方のチャンネル状部材  $2\ 2\ A$  の第 1 の半幅板  $2\ 4\ A$  とこれに接合する H 型部材  $8\ 2_1$  の第 1 の半幅板  $8\ 4$  からなる幅広側板  $9\ 1\ c_1$ 、および一方のチャンネル状部材  $2\ 2\ A$  の第 2 の半幅板  $2\ 5\ A$  とこれに接合する H 型部材  $8\ 2_1$  の第 2 の半幅板  $8\ 5$  からなる幅広側板  $9\ 1\ d_1$  で囲まれた断面矩形（長方形）の導波路  $9\ 1\ e_1$  が形成

## 30

される。

また、H型部材  $8\ 2_j$  の基板  $8\ 3$  からなる幅狭側板  $9\ 1\ b_j$ 、H型部材  $8\ 2_{j+1}$  の基板  $8\ 3$  からなる幅狭側板  $9\ 1\ b_{j+1}$ 、H型部材  $8\ 2_j$  の第3の半幅板  $8\ 6$  とこれに接合するH型部材  $8\ 2_{j+1}$  の第1の半幅板  $8\ 4$  とからなる幅広側板  $9\ 1\ c_{j+1}$ 、H型部材  $8\ 2_j$  の第4の半幅板  $8\ 7$  とこれに接合するH型部材  $8\ 2_{j+1}$  の第2の半幅板  $8\ 5$  とからなる幅広側板  $9\ 1\ d_{j+1}$  で囲まれた断面矩形（長方形）の導波路  $9\ 1\ e_{j+1}$  が、各  $j = 1 \sim m - 1$  ( $m = 4$ ) についてそれぞれ形成される。

さらに、H型部材  $8\ 2_4$  の基板  $8\ 3$  からなる幅狭側板  $9\ 1\ b_4$ 、他方のチャンネル状部材  $2\ 2\ B$  の基板  $2\ 3\ B$  からなる幅狭側板  $9\ 1\ a_2$ 、H型部材  $8\ 2_4$  の第3の半幅板  $8\ 6$  とこれに接合する他方のチャンネル状部材  $2\ 2\ B$  の第1の半幅板  $2\ 4\ B$  とからなる幅広側板  $9\ 1\ c_5$ 、H型部材  $8\ 2_4$  の第4の半幅板  $8\ 7$  とこれに接合する他方のチャンネル状部材  $2\ 2\ B$  の第2の半幅板  $2\ 5\ B$  とからなる幅広側板  $9\ 1\ d_5$  で囲まれた断面矩形（長方形）の導波路  $9\ 1\ e_5$  が形成される。

そして、各H型部材  $8\ 2$  の第1の半幅板  $8\ 4$  と、第3の半幅板  $8\ 6$  と、二つのチャンネル状部材  $2\ 2\ A$ 、 $2\ 2\ B$  の第1の半幅板  $2\ 4\ A$ 、 $2\ 4\ B$  には、前記したように、例えば、矩形形状のスロット  $3\ 0_1$ 、 $3\ 0_2$ 、 $\dots$ 、 $3\ 0_8$  が設けられている。

したがって、これら  $5$  ( $=m+1$ ) 個の導波路  $9\ 1\ e_1$ 、 $9\ 1\ e_2$ 、 $\dots$ 、 $9\ 1\ e_5$  の一端側から同一振幅の電磁波を同



## 31

相入力すれば、各幅広側板  $91c$  にそれぞれ設けられたスロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  からほぼ同相で同一振幅の電磁波が放射されることになる。

また、この導波管スロット型放射器  $90$  の場合も前記導波管スロット型放射器  $80$  と同様に、幅広側板  $81c_1$ 、 $81c_2$ 、…、 $81c_5$ 、 $81d_1$ 、 $81d_2$ 、…、 $81d_5$  の中心線  $Ca_1$ 、 $Ca_2$ 、…、 $Ca_5$ 、 $Cb_1$ 、 $Cb_2$ 、…、 $Cb_5$  で分割される複数の部材  $82_1$ 、 $82_2$ 、…、 $82_4$ 、 $22A$ 、 $22B$  によって構成されている。

また、この導波管スロット型放射器  $90$  は、幅広側板  $81c_1$ 、 $81c_2$ 、…、 $81c_5$  の中心線  $Ca_1$ 、 $Ca_2$ 、…、 $Ca_5$  に一辺が一致する矩形のスロット  $30_1$ 、 $30_2$ 、…、 $30_8$  を設けた構造である。

したがって、この導波管スロット型放射器  $90$  は、各部材をスロット部分を含めて簡単な鋳型で安価に製造することができる。

以上説明したように、本発明の導波管スロット型放射器は、導波管部が一对の幅広側板の中心線で接合される複数の導波管部材によって構成され、かつ、スロットの一辺が一方の幅広側板の中心線に一致するように設けられている。

このため、本発明の導波管スロット型放射器は、スロットを含む部材を簡単な構造の鋳型による射出成形によって製造することができるとともに、接合作業も簡単に済むため、量産化が容易となる。

したがって、本発明によれば、上述したような従来技術に

## 3 2

よる問題を解決して、簡単な鋳型で安価に製造することができるとともに、その接合作業も容易にすることができ、しかもグレーティングローブの発生を無くすることができる導波管スロット型放射器を提供することができる。

また、本発明によれば、上述したような従来技術による問題を解決して、簡単な鋳型で安価に製造することができるとともに、その接合作業も容易にすることができ、しかも整合板を一体的に設けることができる導波管スロット型放射器を提供することができる。

### 請求の範囲

1. 互いに対向する一対の幅狭側板と、該一対の幅狭側板の長さ方向に沿った一対の幅広側板とによって囲まれた断面矩形の導波路を有する導波管部と、

前記導波管部の前記一対の幅広側板の一方の幅広側板に設けられ、前記導波管部に入力された電磁波を前記一方の幅広側板の外方へ放射させる複数のスロットを有する放射部とを具備し、

前記導波管部が、第1の導波管部材および第2の導波管部材を含み、かつ、該第1の導波管部材と該第2の導波管部材とが前記一対の幅広側板の中心線に整合した長手方向の縁部同士で接合されて構成され、

前記放射部の複数のスロットが、前記第1の導波管部材および第2の導波管部材とにそれぞれ所定の間隔をおいて互い違いに画成された第1のスロット群および第2のスロット群とを有し、

前記第1のスロット群および前記第2のスロット群は、それぞれの各スロットの一辺が前記一対の幅広側板の中心線に一致するように設けられている導波管スロット型放射器。

2. 前記所定の間隔は、当該導波管スロット型放射器によって放射しようとする電磁波の前記導波管部内における管内波長 $\lambda_g$ の $1/2$ の間隔に設定されている請求の範囲1に従う導波管スロット型放射器。

3. 前記第1のスロット群および前記第2のスロット群は、

## 34

それぞれの各スロットの幅が、当該導波管スロット型放射器によって放射しようとする電磁波の入力端に近い方から遠い方へ向かって順に大きくなるように設定されている請求の範囲1に従う導波管スロット型放射器。

4. 前記電磁波の入力端が前記導波管部の長手方向の一端に形成されるエッジ給電型になされている請求の範囲3に従う導波管スロット型放射器。

5. 前記電磁波の入力端が前記導波管部の長手方向の中央に形成されるセンタ給電型になされている請求の範囲3に従う導波管スロット型放射器。

6. 前記導波管部の内壁に、前記導波管部の長手方向に所定の間隔をおいて複数の反射抑制体が設けられている請求の範囲3に従う導波管スロット型放射器。

7. 前記複数の反射抑制体がリブからなる請求の範囲6に従う導波管スロット型放射器。

8. 前記複数の反射抑制体が溝からなる請求の範囲6に従う導波管スロット型放射器。

9. 前記導波管部の長手方向における前記電磁波の入力端が形成されていない少なくとも一端が、終端板によって終端されている請求の範囲3に従う導波管スロット型放射器。

10. 当該導波管スロット型放射器から放射される電磁波を効率よく誘電体漏れ波アンテナに給電するための整合部形成部材が前記導波管部に一体的に設けられている請求の範囲1に従う導波管スロット型放射器。

11. 前記導波管部は複数の導波管部材を含み、前記複数

の導波管部材には、前記幅狭側板を形成する帯状の基板と、該基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板の直交する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第1の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第1の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第2の半幅板とで断面チャンネル状に一体形成された二つのチャンネル状部材とが含まれている請求の範囲1に従う導波管スロット型放射器。

12. 前記二つのチャンネル状部材は、該二つのチャンネル状部材の前記第1の半幅板の端面同士および前記第2の半幅板の端面同士を互いに接合させた状態で一体化されている請求の範囲11に従う導波管スロット型放射器。

13. 前記複数の導波管部材には、前記幅狭側板を形成する帯状の基板と、該基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板に直交する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第1の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第1の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第2の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板に直交し且つ前記第1の半幅板と反対方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第3の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第3の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の  $1/2$  に等しい距離だけ延びた第4の半幅板とで断面H状に一体形成されたH型部材が含まれている請求の範囲11に従う導波管スロット型放射器。

## 3 6

1 4. 前記導波管部は、前記H型部材と、前記二つのチャンネル状部材とからなり、前記H型部材と前記二つのチャンネル状部材の一方の前記第1の半幅板の端面同士および第2の半幅板の端面同士を互いに接合させ、前記H型部材の第3の半幅板と前記二つのチャンネル状部材の他方の前記第1の半幅板の端面同士および前記H型部材の第4の半幅板と前記二つのチャンネル状部材の他方の前記第2の半幅板の端面同士を互いに接合させた状態で一体化されている請求の範囲13に従う導波管スロット型放射器。

1 5. 前記H型部材の各端面にはそれぞれ前記第1のスロット群および第2のスロット群と互い違いに第3のスロット群および第4のスロット群とが設けられている請求の範囲13に従う導波管スロット型放射器。

1 6. 前記導波管部は、前記二つのチャンネル状部材の間に前記H型部材を複数個挟装してなり、前記H型部材のそれぞれが前記第1の半幅板と第3の半幅板の端面同士および前記第2の半幅板と第4の半幅板の端面同士を互いに接合させるように隣接して設けられ、その一方の端のH型部材と前記二つのチャンネル状部材の一方の第1の半幅板の端面同士および第2の半幅板の端面同士を接合させ、他方の端のH型部材の前記第3の半幅板と前記二つのチャンネル状部材の他方の前記第1の半幅板の端面同士および他方の端のH型部材の前記第4の半幅板と他方の前記二つのチャンネル状部材の前記第2の半幅板の端面同士を接合させた状態で一体化されて構成されている請求の範囲13に従う導波管スロット型放

射器。

17. 前記複数のH型部材のそれぞれの各端面にはそれぞれ前記第1のスロット群および第2のスロット群と互い違いに二つのスロット群が設けられている請求の範囲16に従う導波管スロット型放射器。

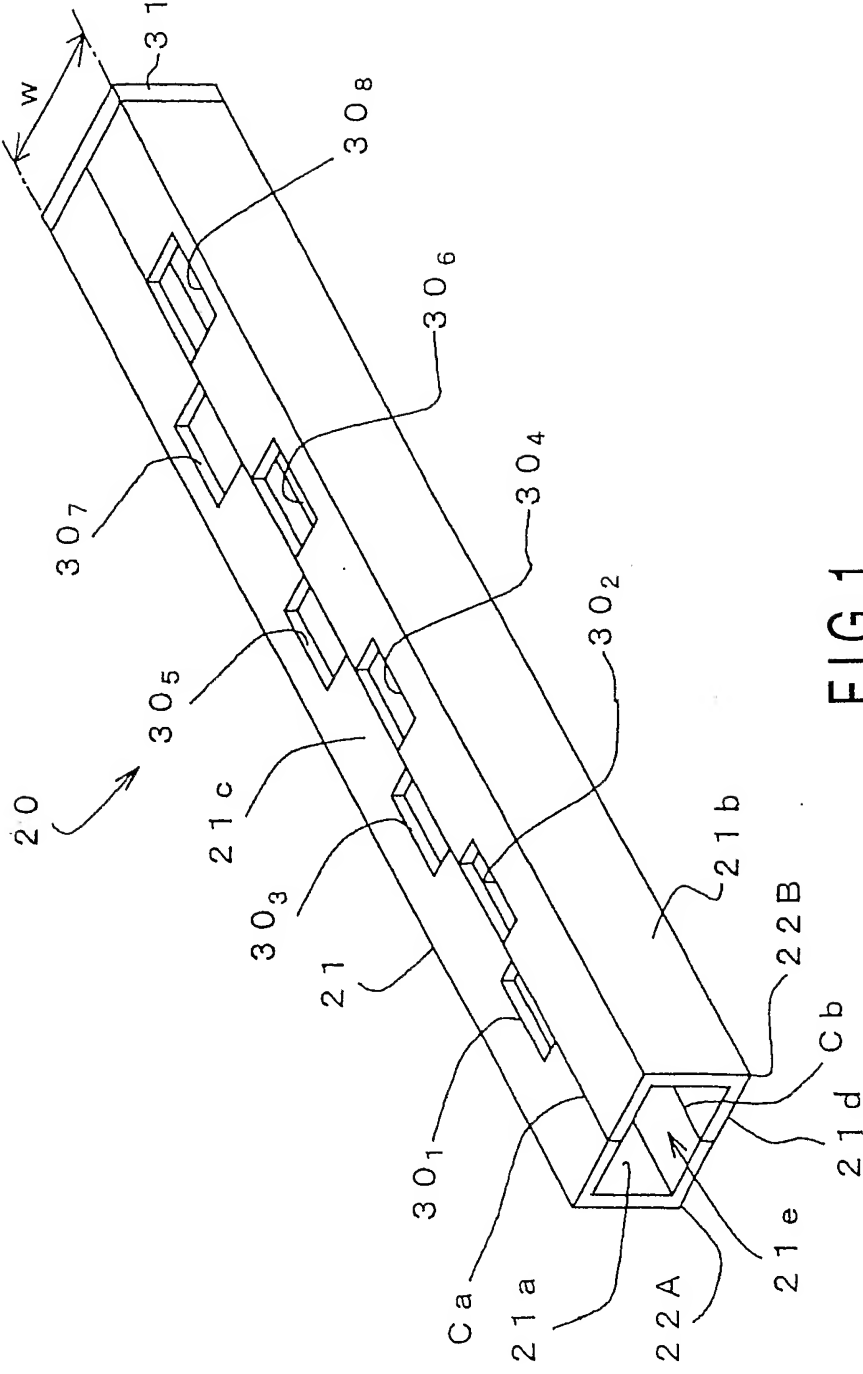
18. 前記導波管部に一体的に設けられ、当該導波管スロット型放射器から放射される電磁波を効率よく誘電体漏れ波アンテナに給電するための整合部形成部材が前記導波管部に一体的に設けられている請求の範囲11に従う導波管スロット型放射器。

19. 前記二つのチャンネル状部材は、前記第1のスロット群および第2のスロット群とが画成される前記一方の幅広側板を含む前記一对の幅広側板と前記一对の幅狭側板とが前記一对の幅広側板の中心線で二分割された形状で断面チャンネル状に鋳型を用いて射出成形によって形成されている請求の範囲11に従う導波管スロット型放射器。

20. 前記H型部材は、前記幅狭側板を形成する帯状の基板と、該基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板に直交する方向に前記幅広側板の $1/2$ に等しい距離だけ延びた第1の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他方の縁部から前記第1の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の $1/2$ に等しい距離だけ延びた第2の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った一方の縁部から該基板に直交し且つ前記第1の半幅板と反対方向に前記幅広側板の $1/2$ に等しい距離だけ延びた第3の半幅板と、前記基板の長さ方向に沿った他

方の縁部から前記第3の半幅板に平行に対向する方向に前記幅広側板の $1/2$ に等しい距離だけ延びた第4の半幅板とで断面H状に鋳型を用いて射出成形によって一体形成されている請求の範囲13に従う導波管スロット型放射器。





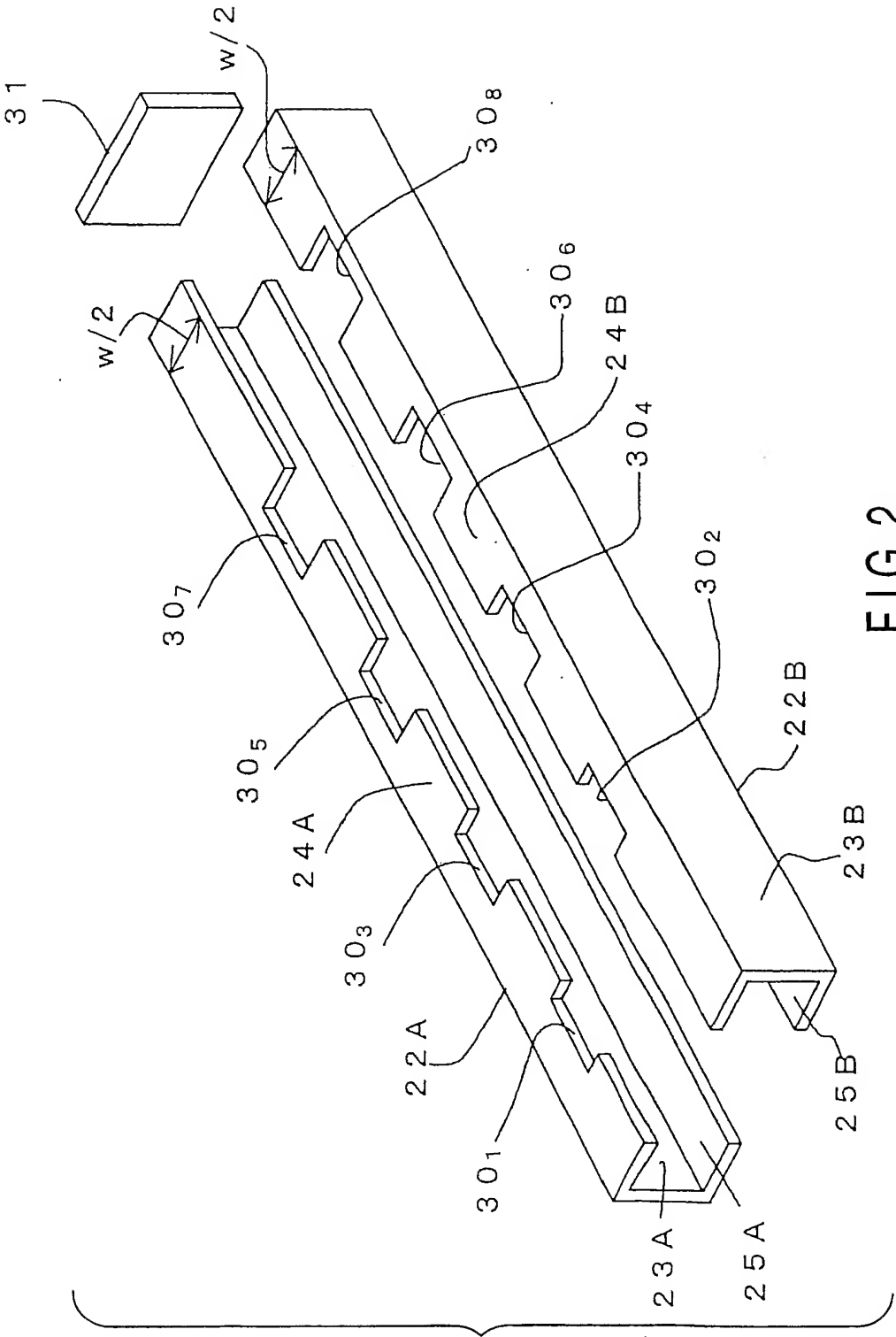


FIG. 2

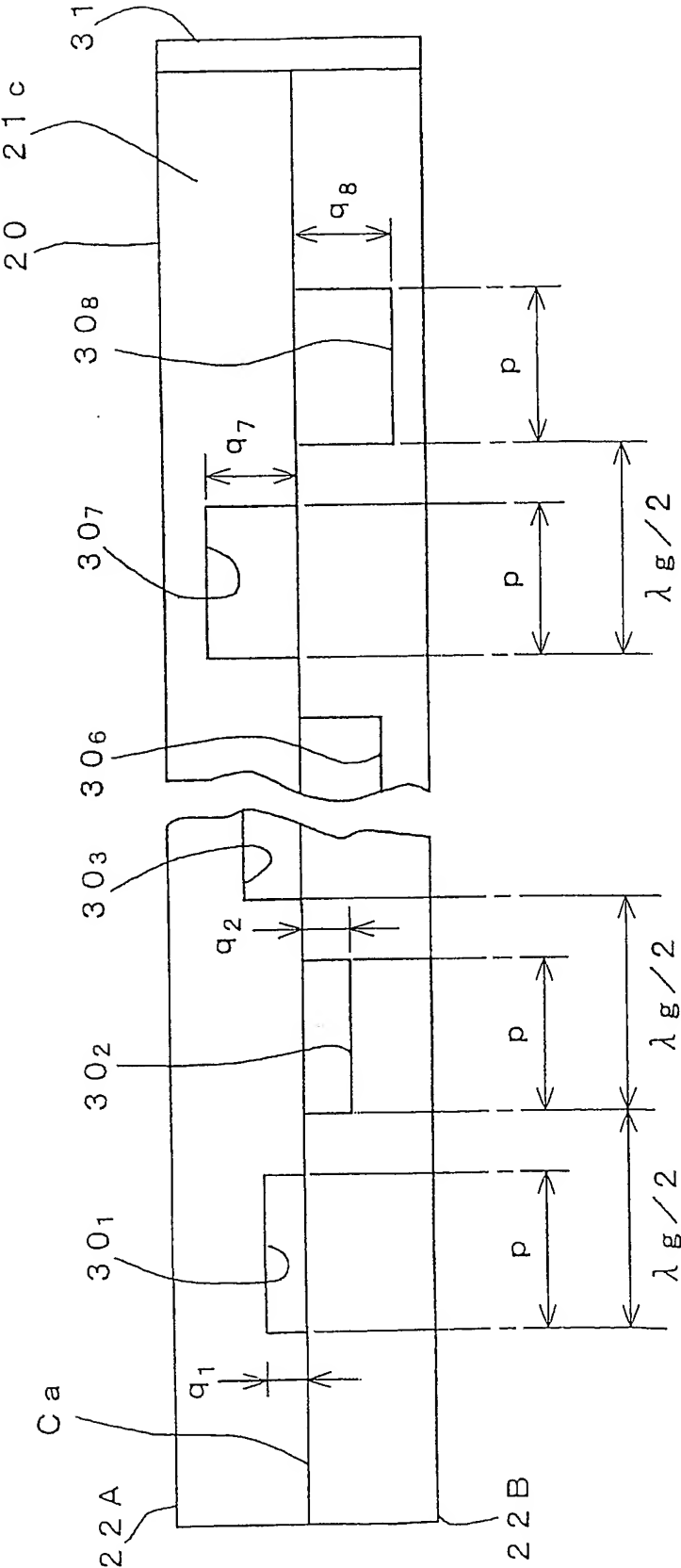


FIG.3

4/16

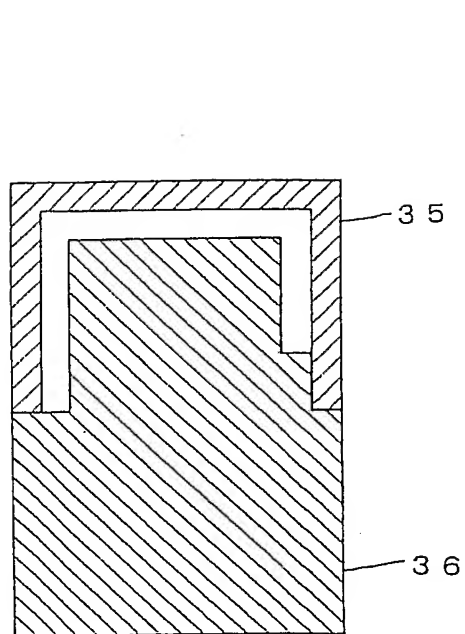


FIG. 4A

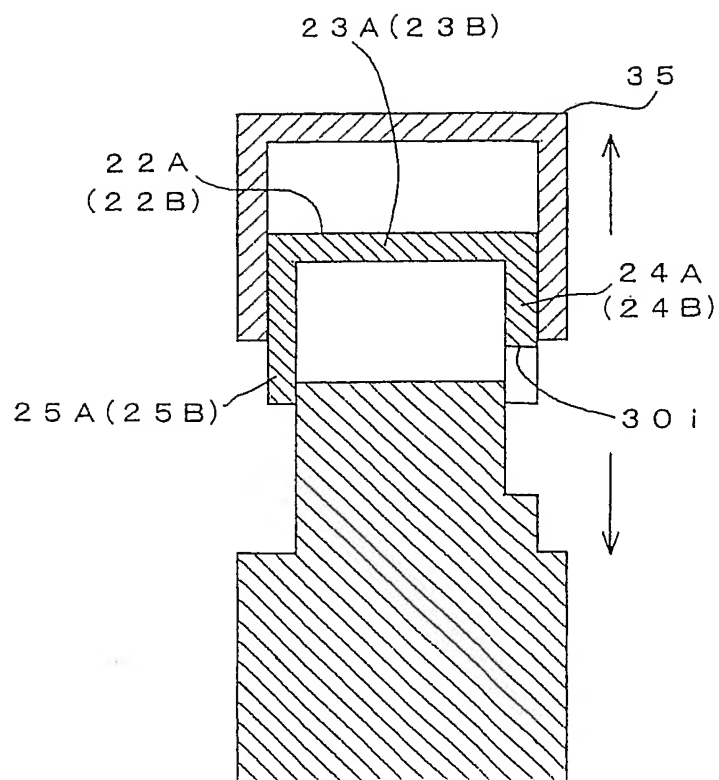


FIG. 4B

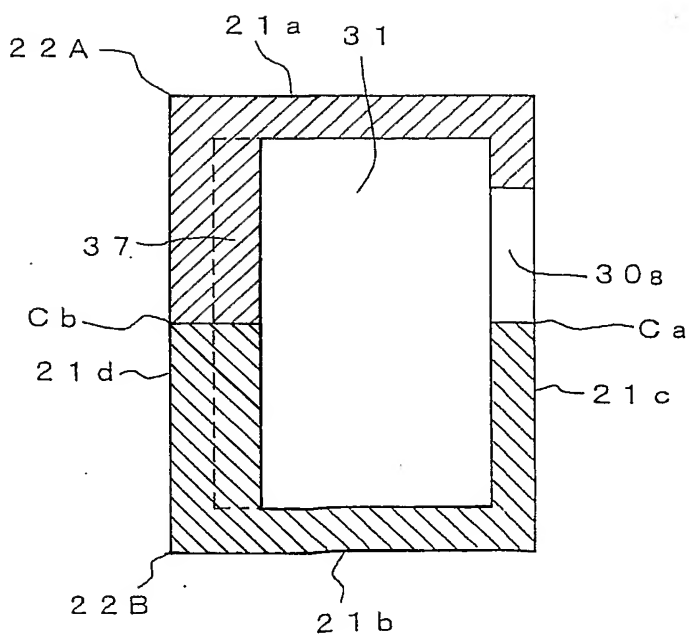
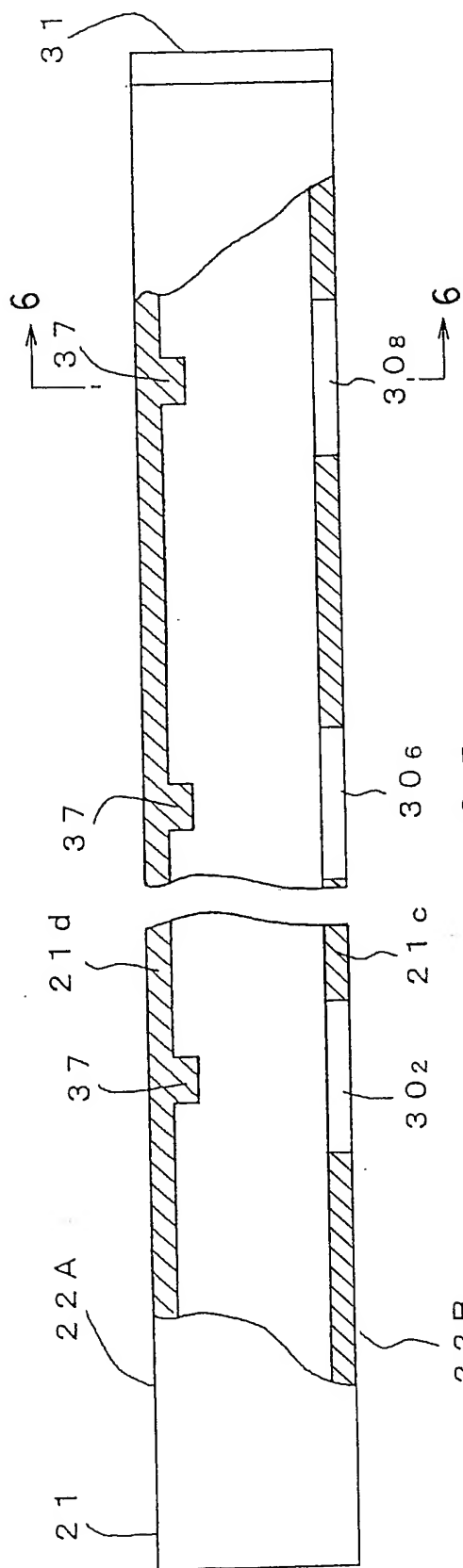


FIG. 6



F/G.5

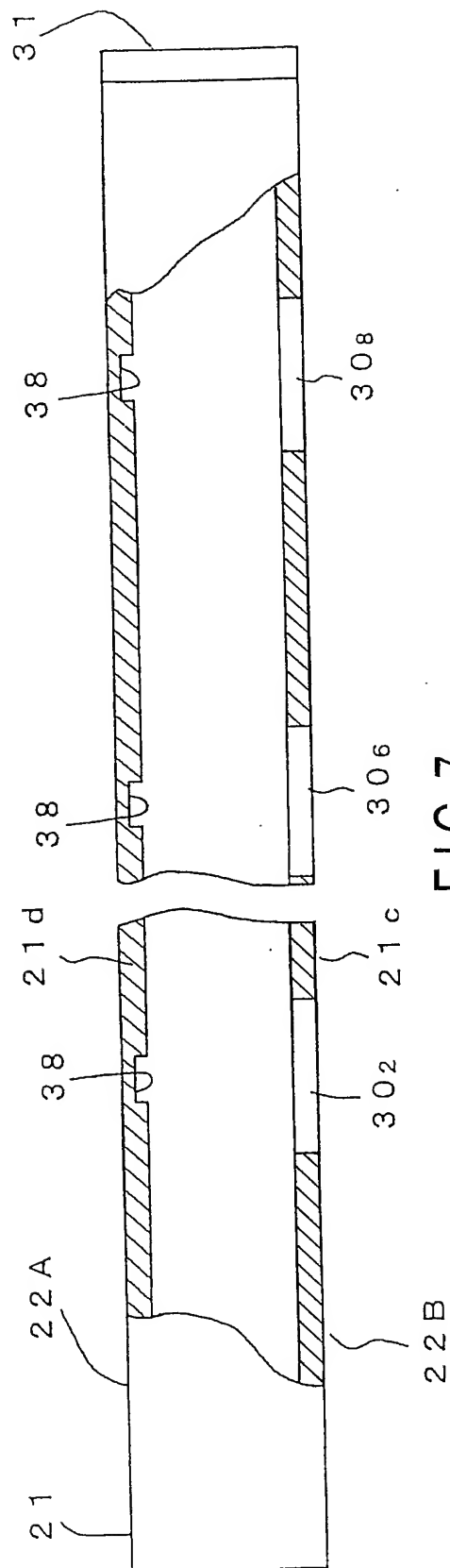


FIG. 7

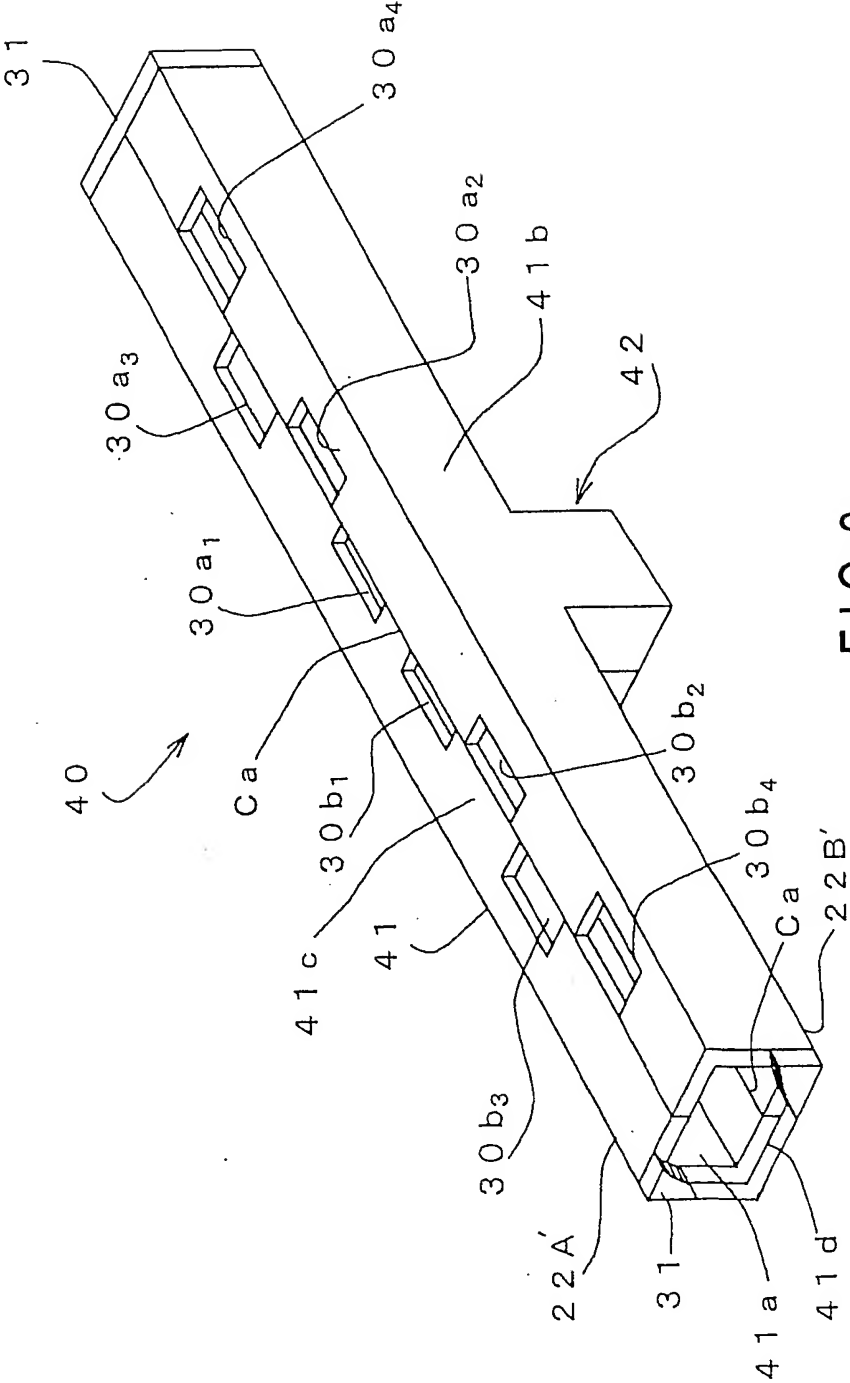
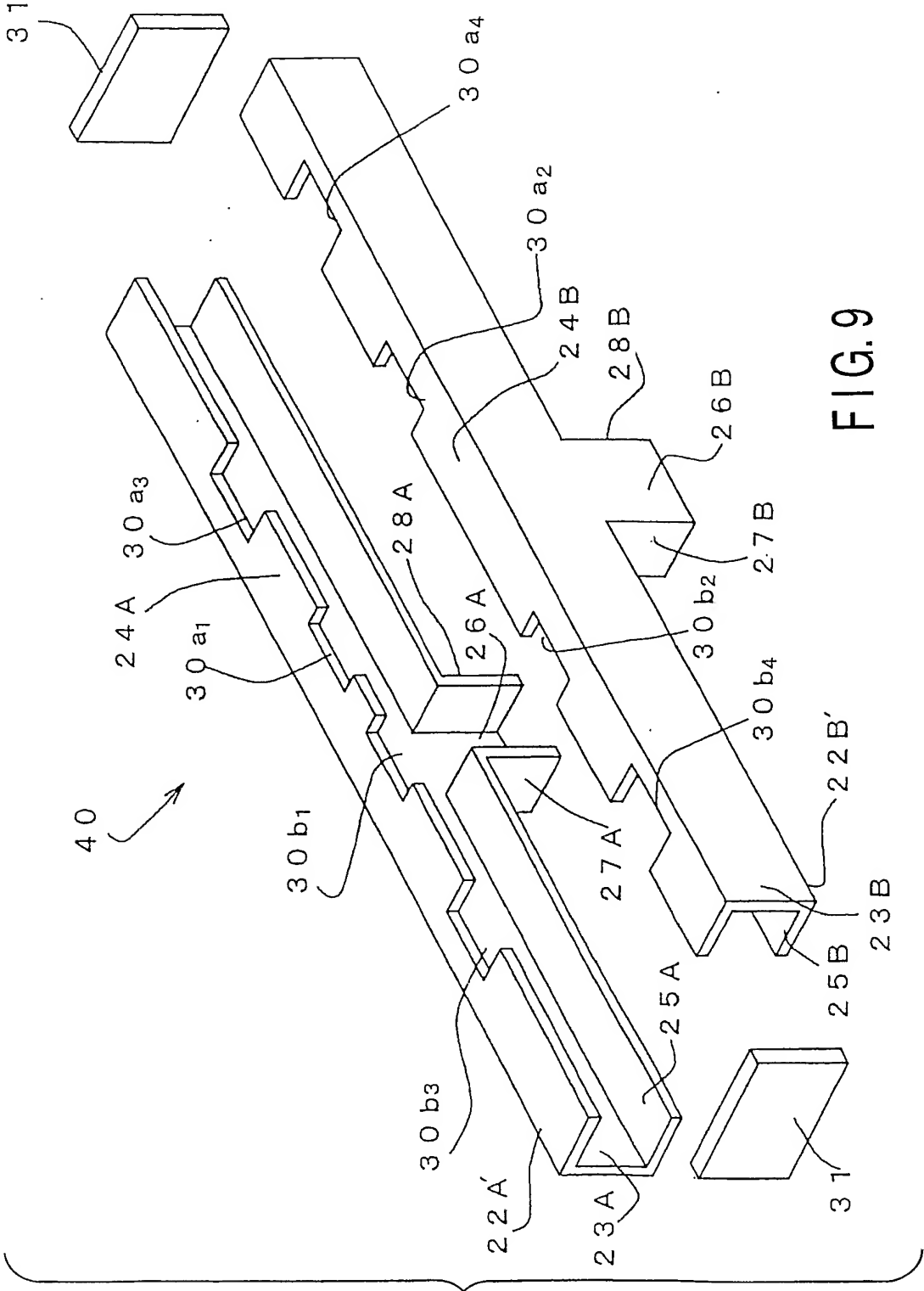


FIG. 8



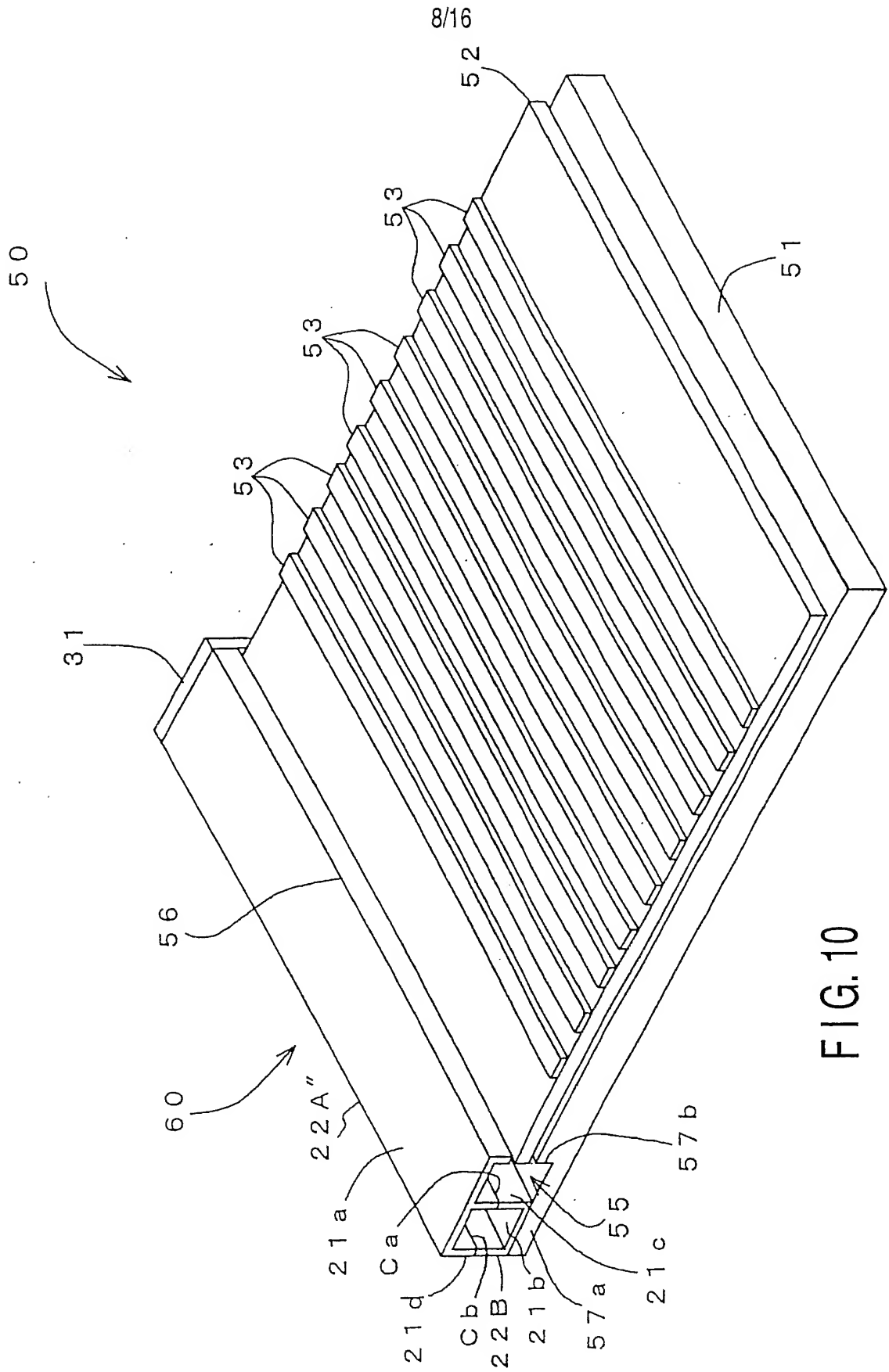


FIG. 10



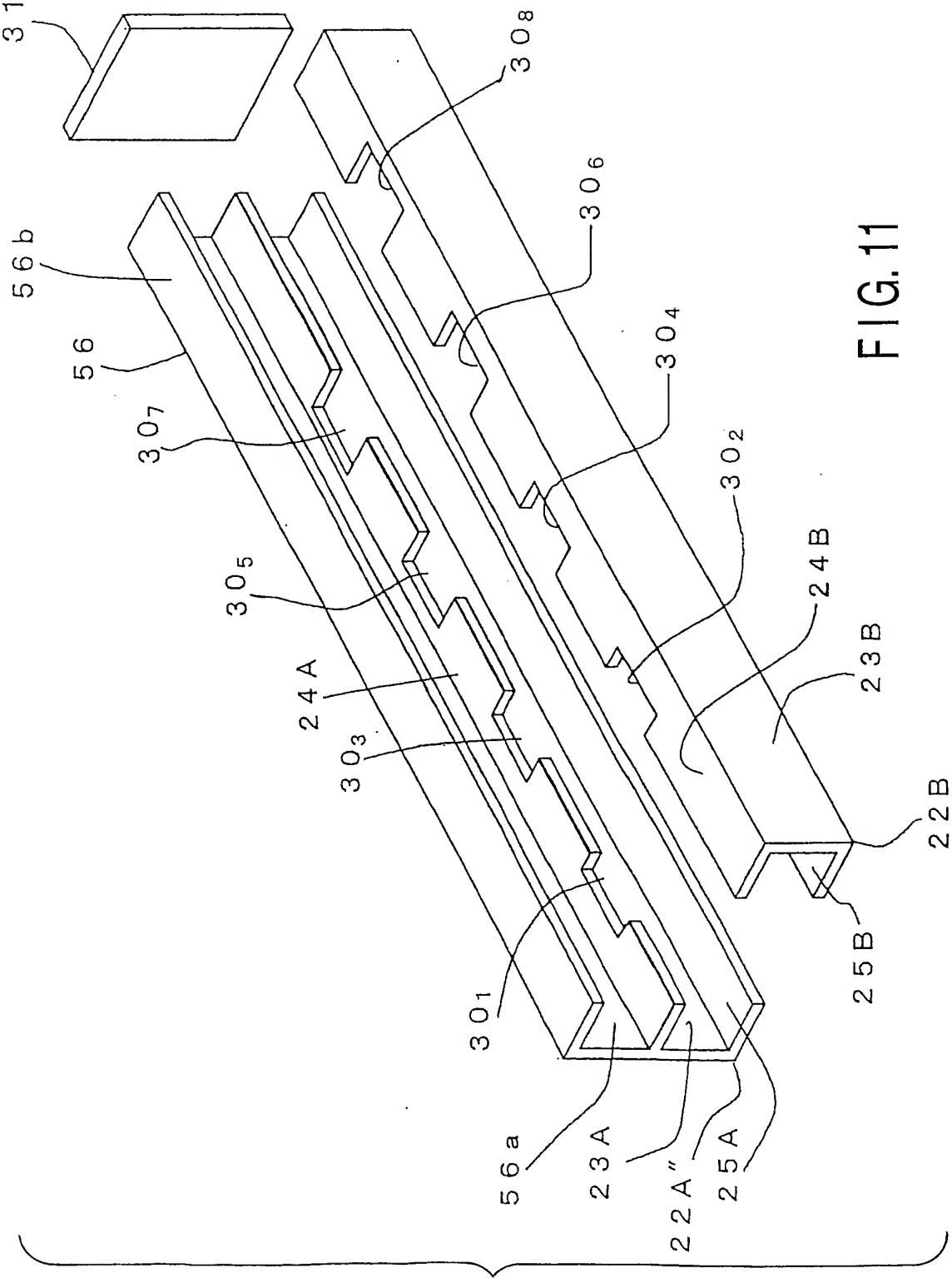


FIG. 11

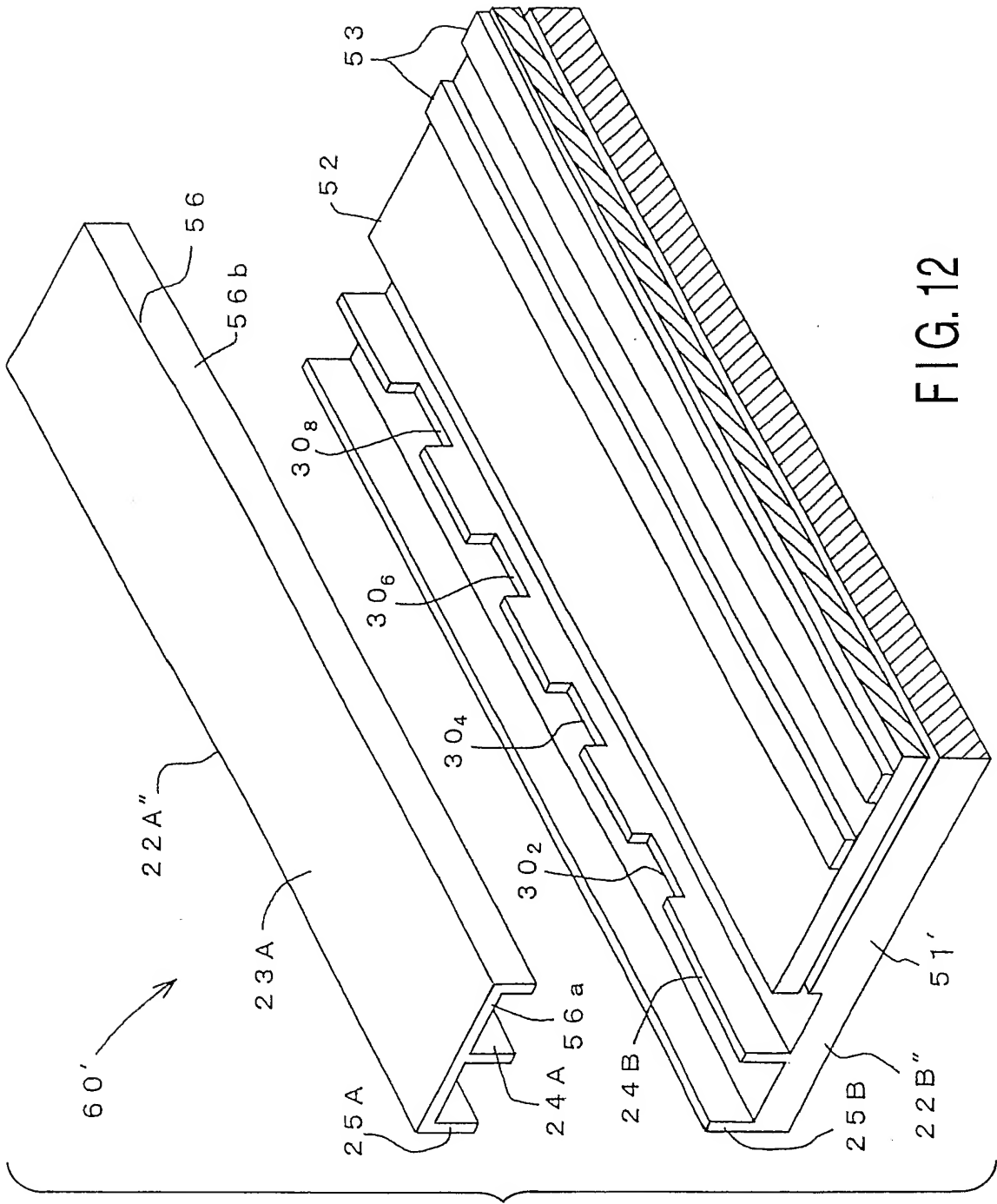
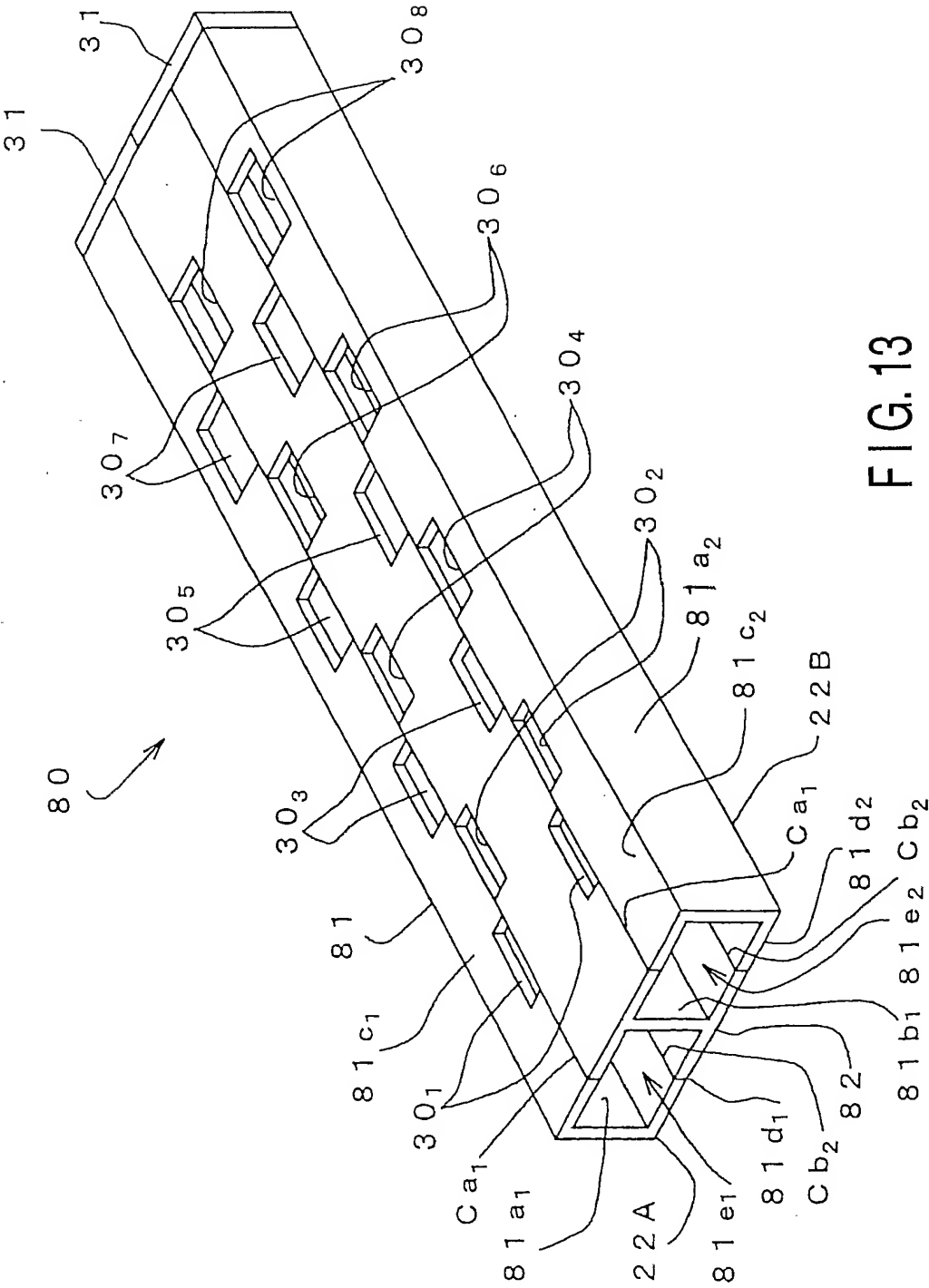


FIG. 12



12/16

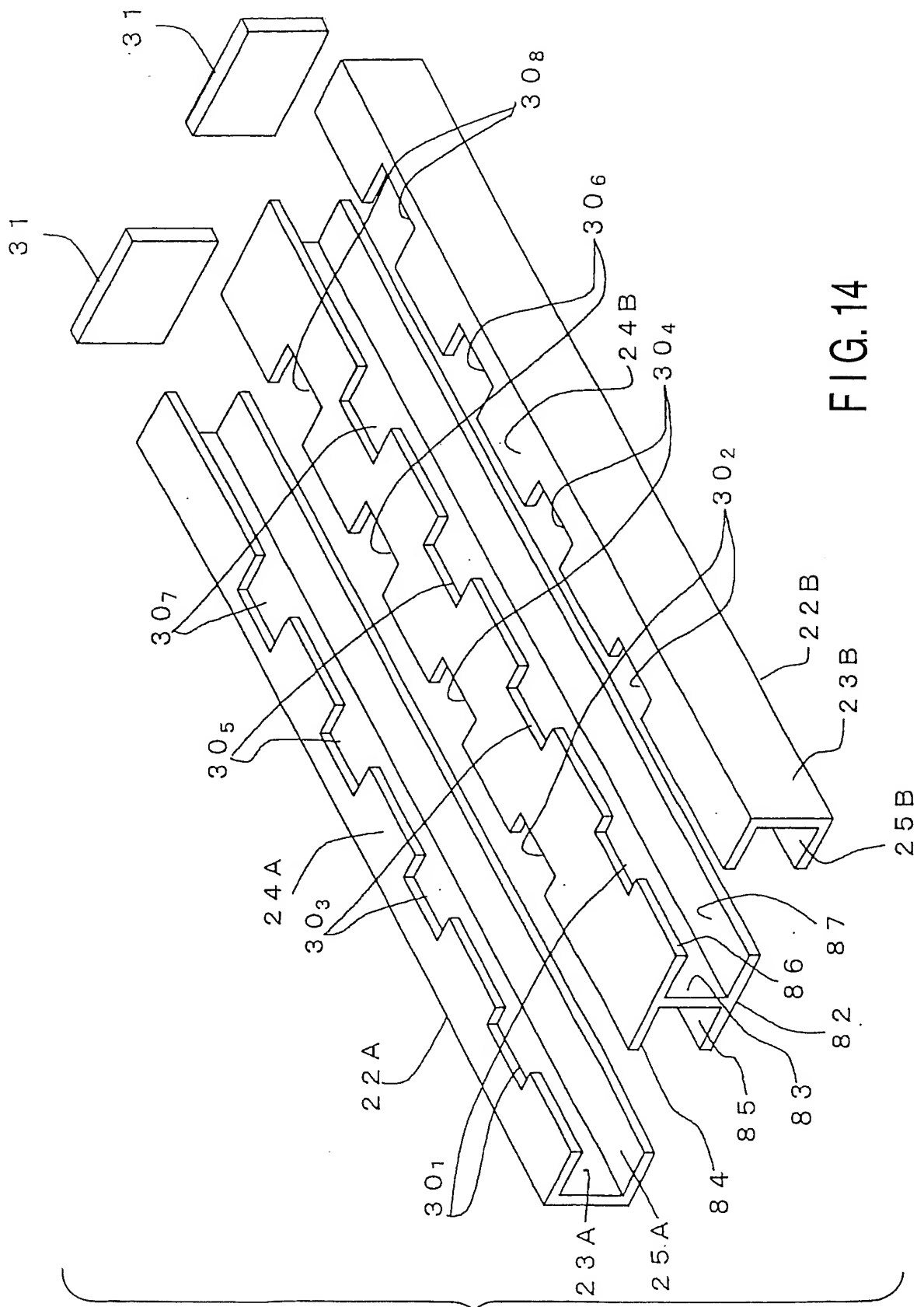
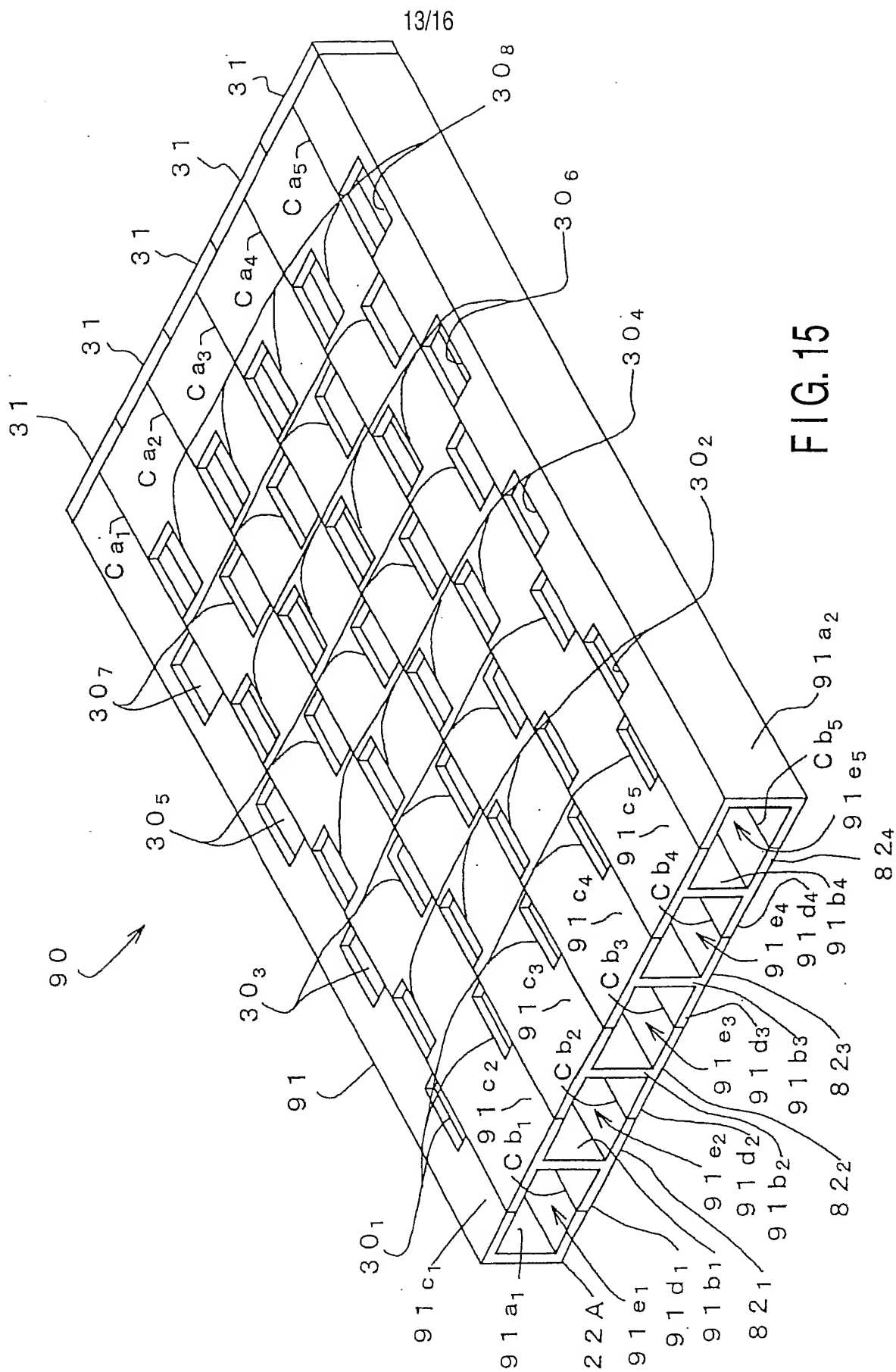


FIG. 14



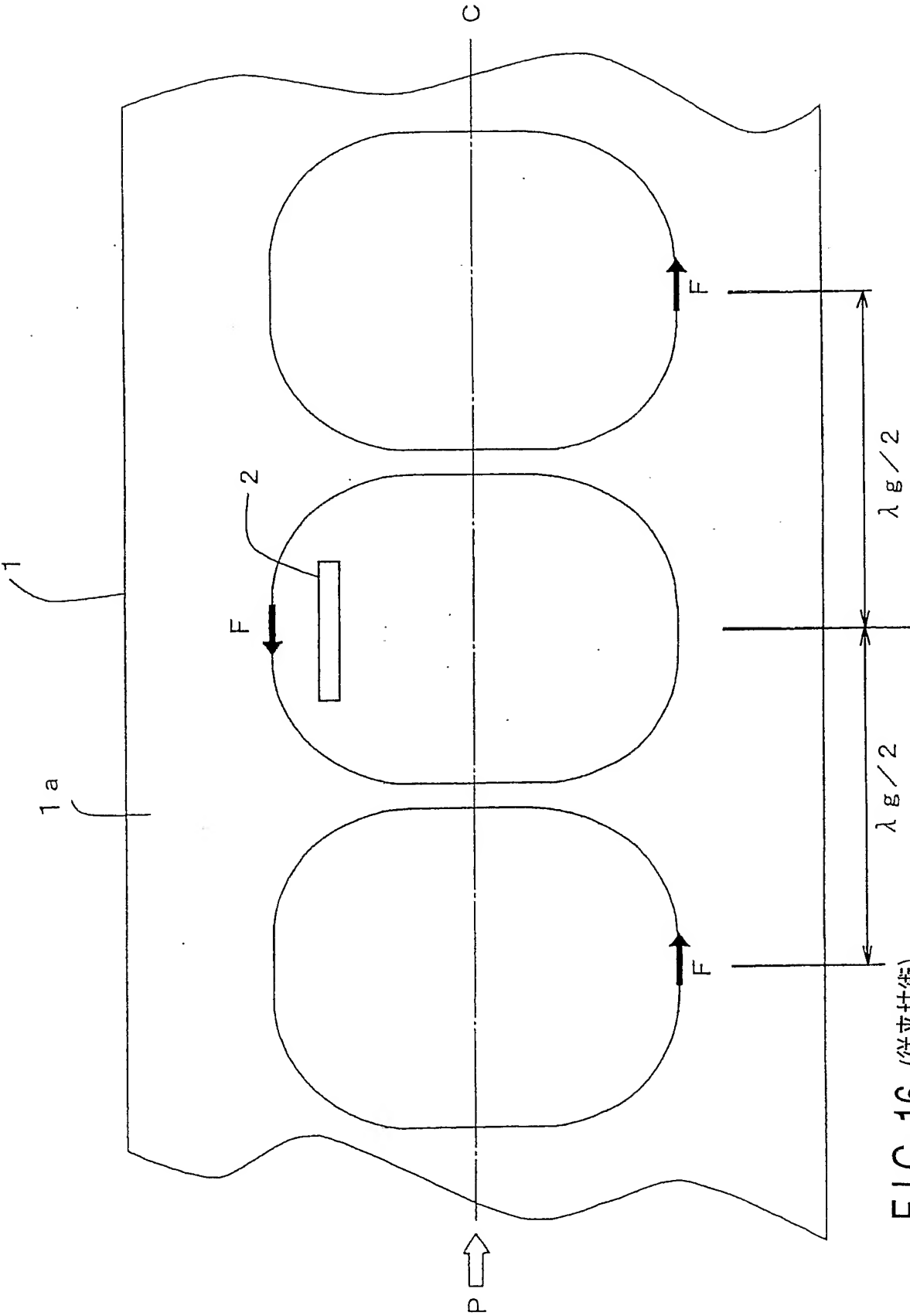


FIG. 16 (従来技術)

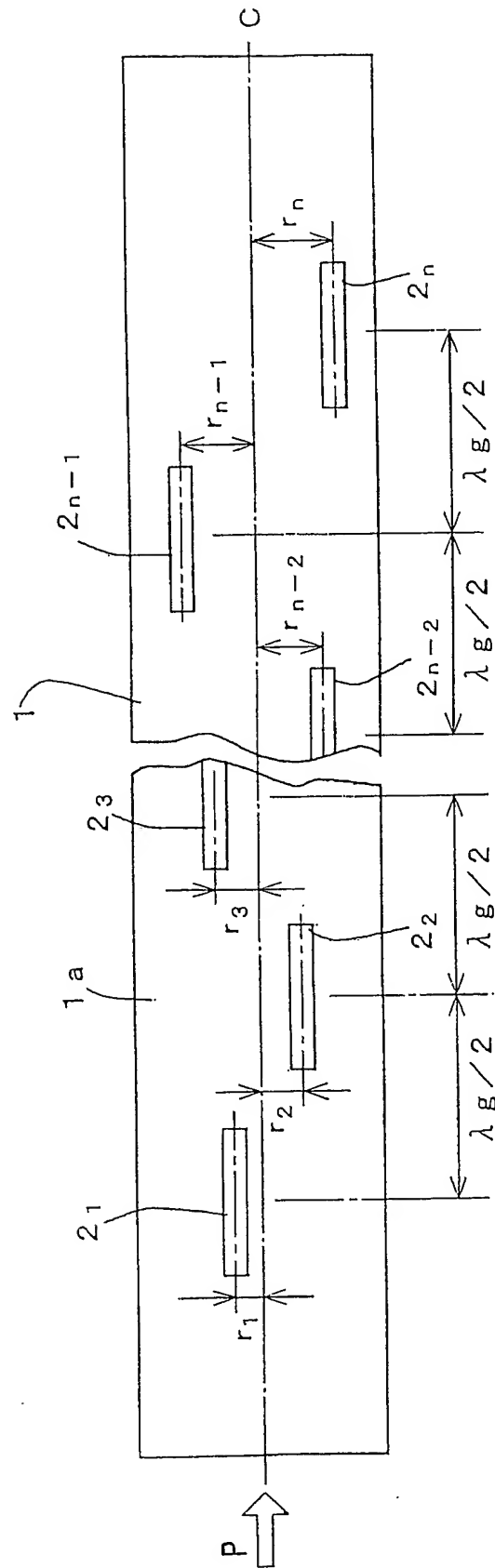


FIG. 17 (従来技術)

16/16

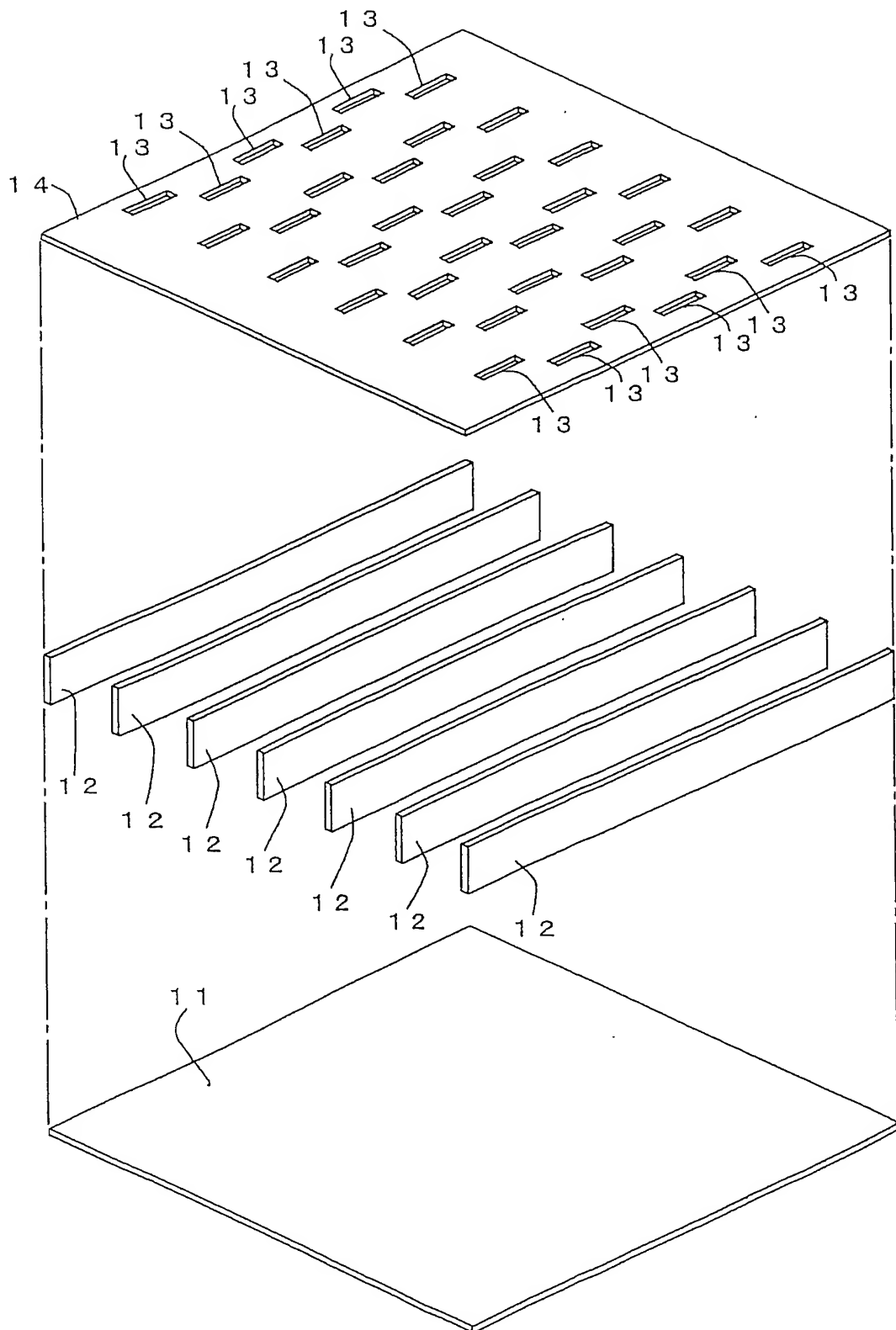


FIG. 18 (従来技術)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP02/12066

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> H01Q13/22		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> H01Q13/22		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed	1
Y	to the request of Japanese Utility Model Application	2-9
A	No. 050427/1984 (Laid-open No. 163810/1985) (Fujitsu Ten Ltd.), 31 October, 1985 (31.10.85), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	10-20
Y	JP 4-247702 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 September, 1992 (03.09.92), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	2
Y	JP 2-302106 A (Arimura Giken Kabushiki Kaisha), 14 December, 1990 (14.12.90), Full text; Figs. 1 to 18 (Family: none)	3-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 28 January, 2003 (28.01.03)		Date of mailing of the international search report 12 February, 2003 (12.02.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12066

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-214919 A (Tsutomu YONEYAMA), 06 August, 1999 (06.08.99), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	6-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H01Q13/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H01Q13/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願59-050427号 (日本国実用新案登録出願公開60-163810号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士通テン株式会社) 1985. 10. 31, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1
Y		2-9
A		10-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 01. 03

国際調査報告の発送日

12.02.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新川 圭二



5 T

2953

電話番号 03-3581-1101 内線 3566

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 4-247702 A (三菱電機株式会社) 1992. 09. 03, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	2
Y	J P 2-302106 A (アリムラ技研株式会社) 1990. 12. 14, 全文, 1-18図 (ファミリーなし)	3-9
Y	J P 11-214919 A (米山 務) 1999. 08. 06, 全文, 第1-14図 (ファミリーなし)	6-8